



**MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE
IDIOMAS**

TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2020 - 2021

**Diseño de una experiencia de aprendizaje cooperativo
para el alumnado de la asignatura de Física y Química
de 1º de Bachillerato en el IES Ramón y Cajal (Madrid).**

**Design of a cooperative learning experience for students
of the Physics and Chemistry subject of 1st Bachillerato
at IES Ramón y Cajal (Madrid).**

ESPECIALIDAD: Física y Química

APELLIDOS Y NOMBRE: Hernández Martínez, Miguel

CONVOCATORIA: JUNIO

TUTOR/A: Juan Peña Martínez
Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
Facultad de Educación - Centro de Formación del Profesorado.

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. DESCRIPTORES.....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	4
3.1. Relación del presente Trabajo de Fin de Máster con el periodo de prácticas en un centro de educación secundaria.....	6
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
4.1. La estructura de aprendizaje.....	7
4.2. Definición y conceptualización del aprendizaje cooperativo.....	8
4.3. Características del aprendizaje cooperativo	9
4.4. Diferencia entre aprendizaje cooperativo y colaborativo.....	14
4.5. Diseño de experiencias de AC en el aula.....	15
4.5.1. Distribución del alumnado por equipos.....	15
4.5.2. Roles dentro de los equipos.....	16
4.5.3. Distribución del mobiliario.....	18
4.5.4. Filosofía del AC.....	19
4.6. Técnicas de aprendizaje cooperativo.....	20
4.6.1. Estructuras cooperativas simples.....	20
4.6.2. Técnicas complejas de AC.....	22
4.7. Programas de AC en el ámbito español.....	25
4.8. La competencia digital en Física y Química.....	25
4.9. Relación entre las TICs y el aprendizaje cooperativo.....	26
5. OBJETIVO DEL TFM.....	27
6. METODOLOGÍA DEL TFM.....	27
6.1. Caracterización de la muestra.....	28
6.2. Diseño experimental.....	28
6.3. Instrumento de recogida de datos.....	35
7. RESULTADOS.....	37
8. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	40
8.1. Relación de los resultados obtenidos con la profesión docente.....	41
8.2. Limitaciones del estudio.....	41
8.3. Futuras líneas de trabajo/actuación.....	42
9. CONCLUSIONES.....	43
10. REFERENCIAS.....	44
11. ANEXOS.....	48

1. RESUMEN

En un mundo interconectado, las habilidades interpersonales que permiten la cooperación dentro de un equipo resultan imprescindibles. El modelo educativo, al ser uno de los principales agentes responsables del desarrollo de capacidades en el estudiantado, debe ser capaz de adaptarse a esta exigencia. Por otro lado, numerosas investigaciones constatan que la implementación de metodologías activas, y en particular del aprendizaje cooperativo, repercute en una mejora del proceso de aprendizaje y en una mayor adquisición de competencias básicas por parte del alumnado. Con base a estos motivos, en el presente Trabajo de Fin de Máster se ha realizado una revisión bibliográfica sobre el diseño de experiencias de aprendizaje cooperativo en el aula. Posteriormente, se ha llevado a cabo una propuesta de unidad didáctica fundamentada en esta metodología, en el contexto de la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato en el IES Ramon y Cajal (Madrid). Así mismo, debido a las medidas sanitarias impuestas en los centros educativos por la pandemia de COVID-19, el autor ha decidido conjuntar el trabajo en equipos cooperativos con el empleo de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC). Como resultado de la propuesta, se ha medido la satisfacción del alumnado con la metodología empleada a través de un cuestionario de valoración del aprendizaje cooperativo, obteniendo de su análisis una actitud favorable de los estudiantes hacia esta metodología.

ABSTRACT

In an interconnected world, interpersonal skills that enable cooperation within a team are essential. The educational model, being one of the main agents responsible for the development of capacities in the students, must be able to adapt to this requirement. On the other hand, numerous investigations confirm that the implementation of active methodologies, in particular cooperative learning, has an impact on an improvement in the learning process and a greater acquisition of key competences by students. Based on these reasons, in this Master's Thesis a bibliographic review has been carried out on the design of cooperative learning experiences in the classroom. Subsequently, a didactic unit proposal based on this methodology has been carried out, in the context of the Physics and Chemistry subject of 1st Bachillerato at the IES Ramón y Cajal (Madrid). Likewise, due to the health measures imposed in schools by the COVID-19 pandemic, the author has decided to combine cooperative teamwork with the use of new technologies. As a result of the proposal, the satisfaction of the students with the methodology used has been measured through a questionnaire for evaluating cooperative learning, obtaining from its analysis a favorable attitude of the students towards this methodology.

2. DESCRIPTORES

Aprendizaje cooperativo, competencia digital, física y química, TIC en física, Tracker.

KEYWORDS

Cooperative learning, Digital competence, Physics and Chemistry, ICT in Physics, Tracker.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El modelo educativo español está basado en la adquisición y desarrollo de competencias, entendiéndose las competencias como capacidades que permiten aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa (BOE, 2015a). Para que el alumnado alcance un desarrollo pleno a nivel personal, social y profesional adecuado a la coyuntura de un mundo globalizado, la Unión Europea establece la adquisición de competencias básicas como un requisito indispensable (BOE, 2015b).

En un mundo interconectado, la capacidad de trabajar en equipo es una habilidad imprescindible y que debe ser trabajada en las aulas como condición requerida para la adaptación al mundo actual. En el ámbito laboral, las relaciones interpersonales que permiten la cooperación dentro de un equipo son cada vez más demandadas. El modelo educativo, al ser uno de los principales agentes responsables del desarrollo de capacidades en el estudiantado, debe ser capaz de adaptarse a estas exigencias (Juárez et al., 2019). Las competencias de comunicación lingüística y las competencias social y cívica son dos tipos de competencias básicas que deben ser adquiridas para interactuar correctamente con otros individuos desde la óptica del respeto mutuo y la comprensión de puntos de vista diferentes. Estas competencias, así como el resto de las competencias básicas, deben ser desarrolladas en todas las materias del currículo, de forma integrada con los contenidos específicos de cada materia (BOE, 2015b). La adquisición de este tipo de competencias deberá ser, por tanto, un objetivo para tener en cuenta dentro de la asignatura de Física y Química. Por otro lado, la selección de contenidos y de metodologías deben asegurar el desarrollo de las competencias básicas en cada etapa educativa. Para potenciar el aprendizaje de competencias es necesaria la implementación de metodologías activas, que permitan la implicación y participación del alumnado y el uso de conocimientos en situaciones reales. Para poder construir el conocimiento a través de la resolución conjunta de tareas y de forma interactiva entre el alumnado, optimizando así la adquisición de competencias, estas metodologías deben basarse en una estructura de aprendizaje cooperativa (BOE, 2015a).

Fruto de la necesidad de interrelación entre individuos impuesta por la globalización, el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) presentó en 2018 una nueva área llamada “competencia global”, basada en los principios de igualdad, integridad e inclusión (PISA, 2018a). Entre los elementos principales de esta competencia global se encuentra la capacidad de conocer y apreciar los puntos de vista de los demás, así como el respeto por las personas de otras culturas

(PISA, 2018b). Según Pujolàs y Lago (2011), un requisito para lograr una escuela inclusiva, que sea eficaz a la hora de combatir ideas discriminatorias, es la implementación en el aula de la metodología de aprendizaje cooperativo (AC). La introducción de una estructura cooperativa de aprendizaje, en la cual el alumnado coopera para alcanzar un objetivo común, es la única forma de que alumnos diferentes puedan aprender juntos; en contraposición a la estructura competitiva aún hoy imperante en las aulas. Algunas de las competencias básicas, como son las de comunicación lingüística y las sociales, no pueden desarrollarse en un aula organizada de una manera competitiva o individualista donde los alumnos no interactúan entre sí. Por tanto, para el desarrollo de estas competencias básicas es necesario implementar la metodología de aprendizaje cooperativo, donde los y las estudiantes tienen la oportunidad de trabajar juntos (Pujolàs et al., 2005).

El panorama actual provocado por la pandemia de COVID-19 ha llevado a la regulación de la actividad educativa mediante la *Resolución conjunta de las Viceconsejerías de Política Educativa y de Organización Educativa de 9 de julio de 2020*. En el curso 2020/2021, se ha retomado la actividad educativa con las medidas de distanciamiento social y semipresencialidad correspondientes al Escenario 2 (Consejería de educación y juventud. Comunidad de Madrid, 2020). Ante estas condiciones excepcionales, es imperante la necesidad de adaptar las metodologías educativas en base a estas medidas de seguridad. El trabajo en grupo se ha visto afectado ante la imposibilidad de que el alumnado entre en contacto en el aula, más aún cuando en algunos cursos escolares una fracción del alumnado se encuentra asistiendo a clase de manera online, en un porcentaje que viene determinado por la semipresencialidad establecida para cada curso. Para poder llevar a cabo la metodología de aprendizaje cooperativo en estas circunstancias, la adquisición de la competencia digital por parte del alumnado juega un papel importante. El desarrollo de esta competencia será necesario para utilizar las distintas herramientas digitales que favorezcan la cooperación entre alumnos cuando existe distancia física de por medio. Las medidas derivadas de la pandemia no tienen por qué ser una excusa para no establecer una estructura de aprendizaje cooperativo en el aula. Muestra de ello, son los estudios donde se trata la inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) dentro de un contexto de aprendizaje cooperativo, como potenciador de estas experiencias de aprendizaje cooperativo que repercute en un mayor rendimiento de los alumnos (Bañares y Rayón, 2015).

3.1. Relación del presente Trabajo de Fin de Máster con el periodo de prácticas en un centro de educación secundaria.

El autor del presente Trabajo de Fin de Máster, en adelante TFM, ha realizado las prácticas del Máster en el centro de titulación pública IES Ramón y Cajal, situado en el distrito de Hortaleza, Madrid. En el transcurso de estas prácticas ha tenido la oportunidad de impartir una unidad didáctica, en adelante UD, en la asignatura de Física y química de primero de Bachillerato, concretamente sobre la conservación de la energía mecánica.

En el desarrollo de esta unidad se ha utilizado la metodología del aprendizaje cooperativo para la realización de un trabajo sobre la conservación de la energía mecánica en situaciones reales grabadas en el laboratorio del Instituto. Para analizar estas situaciones los estudiantes se han valido de la aplicación informática "Tracker" mientras trabajaban en grupos cooperativos, bajo unas condiciones que imponen una interdependencia positiva dentro del grupo. A pesar de las medidas de distancia social derivadas de la pandemia, la centralidad de la herramienta "Tracker" en el desarrollo del trabajo ha hecho viable el trabajo conjunto de los miembros de cada equipo, desplazando gran parte de este trabajo a horas no lectivas donde el alumnado trabajaba junto a su grupo, pero en espacios físicos separados.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Entre las metodologías activas, basadas en la implicación del alumnado como protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, se encuentra la metodología de aprendizaje cooperativo (AC). En este apartado del presente trabajo, se pretende hacer una recopilación de los fundamentos del AC, así como una introducción teórica a la competencia digital, para finalizar la sección recopilando los resultados de estudios donde se integran las TIC en el AC.

4.1. La estructura de aprendizaje

La estructura de aprendizaje, o estructura de la actividad, es el conjunto de elementos que regulan o condicionan lo que hacen los alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje llevado a cabo en el aula (Pujolàs et al., 2005).

En esta estructura, tal como se recoge en Pujolàs et al. (2005), se pueden distinguir tres subestructuras diferentes. La subestructura de la actividad es aquella que regula la forma que toma la organización del trabajo del alumnado en el aula. La subestructura de la recompensa regula el logro de los objetivos y la relación que hay entre el alumnado en lo que se refiere a la recompensa obtenida por alcanzar dichos objetivos. Para profundizar en la subestructura de recompensa es necesario introducir el concepto de interdependencia de finalidades. Si los estudiantes logran su objetivo independientemente de lo que haga el resto, se dice que no existe interdependencia de finalidades. Si por el contrario el logro de unos depende de la actividad de los otros, esta interdependencia existe. Si el objetivo es logrado tan solo cuando los demás no consiguen su objetivo o realizan una peor actuación, se habla de interdependencia negativa; mientras que si solo se consigue un objetivo cuando el resto lo ha logrado también, se habla de interdependencia positiva. Por último, la subestructura de la autoridad condiciona el papel que juega el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la relación de este con el alumnado y quién tiene participa en la gestión de los contenidos. La conjunción de estas estructuras determina la estructura de aprendizaje, que principalmente puede clasificarse en las siguientes (Pujolàs et al., 2005):

- Estructura individualista: Bajo esta estructura el trabajo es individual sin poner atención a la ayuda mutua entre compañeros, no existe interdependencia de finalidades y la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje recae exclusivamente en las manos del docente.
- Estructura competitiva: Se rechaza el trabajo en grupo y la ayuda mutua en favor de la competitividad individual, se establece una interdependencia de finalidades

negativa y la gestión de la clase recae también en el docente, el cual además puede fomentar la competitividad entre el alumnado.

- Estructura cooperativa: Está centrada en el trabajo en equipo y la ayuda entre iguales, sin dejar de lado el trabajo individual. La interdependencia es, en este caso, positiva y la gestión de la clase se comparte entre el docente y el alumnado. El papel del docente en este caso es favorecer la interrelación entre el alumnado.

Esta información sobre los tipos de estructura de aprendizaje se recoge a modo de resumen en el cuadro presentado en la Figura 4.1.

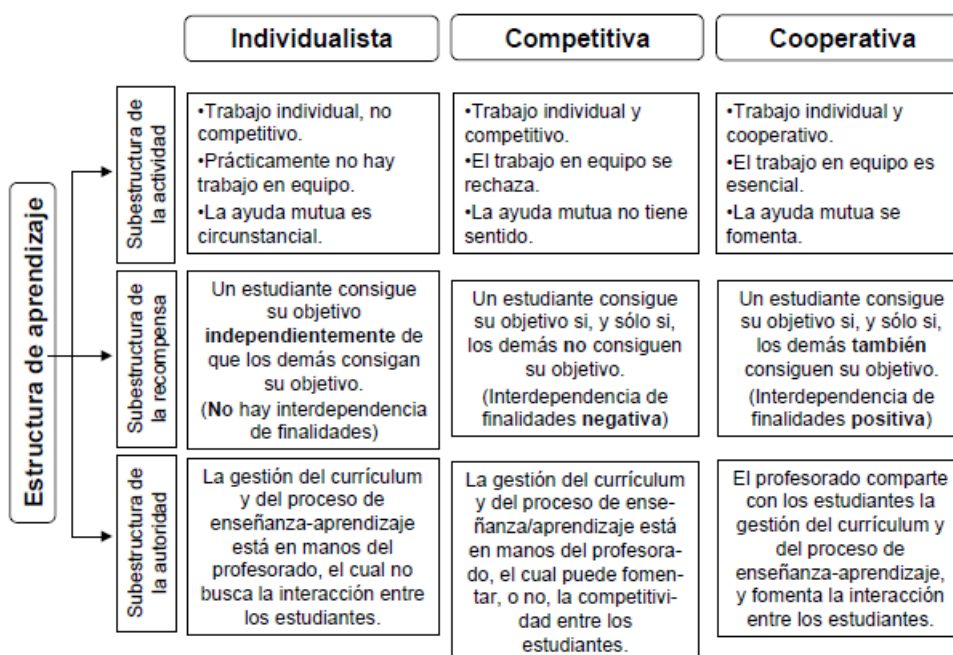


Figura 4.1. Clasificación de los tipos de estructuras de aprendizaje en base a sus subestructuras. Recuperado de Pujolàs et al. (2005).

4.2. Definición y conceptualización del aprendizaje cooperativo

En Juárez et al. (2019) se señala que en la metodología de AC los alumnos trabajan de forma conjunta en grupos reducidos, incidiendo positivamente en el desarrollo de las competencias sociales y de comunicación lingüística de estos alumnos, y maximizando el aprendizaje de las competencias específicas de cada materia.

Una definición más directa es la que dan Johnson et al. (1999) al expresar que “el aprendizaje cooperativo es el uso didáctico de equipos reducidos de alumnos para aprovechar al máximo la interacción entre ellos con el fin de maximizar el aprendizaje

de todos”. También en este artículo se define la cooperación con las siguientes palabras: “la cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes”.

El siguiente fragmento pretende completar la definición expresada en el párrafo anterior con las aportaciones que han realizado diferentes autores a la contextualización del AC:

El aprendizaje cooperativo es el uso didáctico de equipos reducidos de alumnos, generalmente de composición heterogénea en rendimiento y capacidad, aunque ocasionalmente pueden ser más homogéneos, utilizando una estructura de la actividad tal que asegure al máximo la participación equitativa (para que todos los miembros del equipo tengan las mismas oportunidades de participar) y potencie al máximo la interacción simultánea entre ellos, con la finalidad de que todos los miembros de un equipo aprendan los contenidos propuestos, cada uno hasta el máximo de sus posibilidades y aprendan, además, a trabajar en equipo. (Pujolàs y Lago, 2018, p. 19).

De esta última definición se desprenden varios aspectos o características que deben cumplirse al poner en práctica la metodología del aprendizaje cooperativo. Estas características serán tratadas con mayor profundidad en los posteriores apartados de este trabajo.

4.3. Características del aprendizaje cooperativo

Existen varios elementos del aprendizaje cooperativo que han sido identificados como los fundamentales de esta metodología. Johnson et al. (1999) identifican cinco elementos esenciales que son necesarios para lograr una correcta cooperación, y que el docente debe conocer para garantizar el trabajo cooperativo. Estos elementos son los siguientes:

- Interdependencia positiva. Se da cuando el alumnado solo puede alcanzar los objetivos marcados si el resto de sus compañeros también lo logran. Se crea así un compromiso entre los compañeros del equipo, siendo todos ellos parte de la correcta realización de la tarea.
- La responsabilidad individual y grupal. Existe una responsabilidad compartida, grupal, de alcanzar los objetivos generales del grupo; pero también existe una responsabilidad individual por la que cada miembro tiene que llevar a cabo la parte del trabajo que le corresponda, una vez este trabajo se ha repartido. El control de esta responsabilidad individual se da por la evaluación del desempeño de cada miembro del equipo, que sirve también

para identificar que miembros necesitan apoyo del resto de compañeros para llevar a cabo la tarea asignada. De esta manera, a través del apoyo mutuo dentro del grupo, se consigue un mejor desempeño de los individuos por separado.

- La interacción estimuladora. Se basa en el apoyo de todo el equipo para facilitar el logro de los demás, compartiendo los recursos y dando apoyo tanto escolar como personal y emocional. Cada alumno alcanza un compromiso personal con el resto, que se desarrolla de forma paralela con compromiso por los objetivos comunes. Es preferible que esta interacción se de cara a cara, presencialmente.
- Prácticas interpersonales y grupales. El fin del aprendizaje cooperativo no es solo el aprendizaje de los contenidos escolares específicos de la asignatura, sino que deben aprender también a formar parte de un grupo y las habilidades interpersonales necesarias para ello. Entre estas habilidades, “los miembros del grupo deben saber cómo ejercer la dirección, tomar decisiones, crear un clima de confianza, comunicarse y manejar conflictos, y deben sentirse motivados para hacerlo” (Johnson et al., 1999). El papel del docente debe ser garantizar el aprendizaje de estas habilidades de trabajo en grupo, con la misma seriedad que con la materia escolar específica.
- Autoevaluación grupal. Los miembros del grupo deben evaluar el rendimiento del grupo y la consecución de las tareas, para identificar los problemas que han surgido en el equipo y buscar soluciones que permitan un mejor desempeño grupal en adelante. Entre los objetivos evaluados deben estar presentes los relativos a la capacidad de trabajo en grupo y apoyo mutuo entre compañeros. Estas autoevaluaciones deben repetirse con frecuencia para que la mejora del proceso de aprendizaje se mantenga en el tiempo.

Esta catalogación de los elementos esenciales del aprendizaje cooperativo ha tenido una gran trascendencia académica, pudiéndose ver referenciada en artículos tales como Lobato (1997), Tamariz (2018) o Cabrera (2004). Sin embargo, encontramos en la literatura otras identificaciones de los elementos esenciales del aprendizaje cooperativo.

Uno de los trabajos que sostiene una catalogación distinta es Slavin (1992), donde se identifican tres elementos fundamentales del AC:

- La recompensa de grupo. Las recompensas a los logros de los grupos pueden ser adaptadas en función de la edad o de la situación, pero deben deberse al trabajo grupal, el cual tiene que ser reconocido públicamente.
- La responsabilidad individual. El reconocimiento del grupo depende del trabajo individual de cada miembro. Esta responsabilidad no se contempla desde la óptica individualista, sino que debe haber un apoyo mutuo entre los compañeros.
- La misma oportunidad de éxito. La condición de trabajo cooperativo garantiza la posibilidad de que todos los miembros puedan alcanzar el éxito mejorando su desempeño.

Otra identificación de estos elementos fundamentales es la recogida en Kagan y Kagan (1994). En este caso se consideran seis principios fundamentales del AC:

- La interacción simultánea. Los grupos en los que se divide la clase deben trabajar al mismo tiempo para que la participación sea potenciada.
- La igualdad de posibilidades de participación. Esta igualdad de participación se debe planificar previamente por parte del profesor.
- La interdependencia positiva. Es contemplada como una relación por la que el éxito individual contribuye positivamente al éxito de los demás compañeros del grupo.
- La responsabilidad individual. Todo individuo debe sentirse responsable de los resultados del grupo.

En la Tabla 4.1 se muestran los elementos que los diferentes autores mencionados identifican, de forma explícita, como elementos fundamentales del AC. Como se puede observar, hay coincidencia en señalar la interdependencia positiva y la responsabilidad individual de los miembros del grupo como elementos esenciales. Además, ninguno de los elementos señalados es excluyente con los identificados por los otros autores y muchas veces hasta son considerados de forma implícita. Este es el caso de la recompensa de grupo, la cual se garantiza si se establece una interdependencia positiva entre los miembros del equipo.

Tabla 4.1. Identificación de los elementos fundamentales del AC según diferentes autores. (Elaboración propia).

	(Johnson et al., 1999)	(Slavin, 1992)	(Kagan y Kagan, 1994)
<i>Interdependencia positiva</i>	✓		✓
<i>Responsabilidad individual y/o grupal</i>	✓	✓	✓
<i>Interacción estimuladora</i>	✓		
<i>Prácticas interpersonales</i>	✓		
<i>Autoevaluación grupal</i>	✓		
<i>Recompensa de grupo</i>		✓	
<i>Igualdad de oportunidad de éxito</i>		✓	
<i>Interacción simultánea</i>			✓
<i>Igualdad de posibilidades de participación</i>			✓

Una vez se han tratado los elementos esenciales del AC, cabe preguntarse por los beneficios didácticos que otorga el empleo de esta metodología. Numerosas investigaciones han podido constatar los beneficios a nivel de rendimiento académico, de adquisición de habilidades interpersonales y a nivel emocional. A continuación, se nombran algunas de ellas.

Johnson y Johnson (1999) han demostrado que la metodología de AC favorece el logro académico y la productividad del alumnado, cuestión tratada también en Johnson y Johnson (1989; 2014). Por otro lado, “el aprendizaje cooperativo da como resultado un razonamiento de nivel superior, generación más frecuente de nuevas ideas y soluciones y mayor transferencia de lo aprendido de una situación a otra (es decir, transferencia grupal a individual) que el aprendizaje individualista o el competitivo” (Johnson y Johnson, 1999).

Las técnicas de AC afectan favorablemente en la motivación, en el desarrollo de las habilidades interpersonales y en la predisposición del alumno a tener una actitud positiva hacia los compañeros. El equipo de trabajo cumple la función de un grupo de entrenamiento en habilidades sociales: el alumnado toma a sus compañeros como modelo, ponen en práctica sus habilidades comunicativas y reciben retroalimentación sobre su comportamiento de forma constante. Además, estas habilidades aprendidas han resultado ser generalizables a situaciones diferentes (León et al, 2015). Además, el AC posibilita un entrenamiento en toma de decisiones, liderazgo, trabajo en equipo, resolución de conflictos, capacidad crítica y coordinación entre compañeros; en definitiva, favorece la adquisición de competencias adaptadas a las demandas del mundo laboral (Martínez, 2016).

El AC permite además un mayor control sobre las propias emociones y la adquisición de la competencia emocional, entendiendo esta como la habilidad para regular las emociones de manera efectiva con el objetivo de conseguir un propósito (Martínez, 2016). Esta cuestión resulta fundamental para asegurar una buena convivencia en el entorno educativo y en cualquier otro ámbito en el que se desenvuelva el alumnado.

También ha resultado ser una metodología útil para la adquisición de competencias sociales y cívicas. En este sentido, el AC ha mostrado tener una favorable influencia en la reducción del acoso escolar o la exclusión de minorías en el aula (Juárez et al., 2019).

Sin embargo, el AC conlleva ciertas dificultades u obstáculos. Algunos de los más habituales son la oposición por parte de la comunidad educativa debida a la influencia de la manera tradicional de dar clase, el mayor tiempo necesario para valorar el desempeño del alumnado o la posibilidad de que haya alumnos que falten a clase o se nieguen a trabajar en grupo y a participar. En cualquier caso, con una correcta planificación y una buena estructuración de las actividades, estos obstáculos son superables y acaban resultando pequeños en comparación con los beneficios que otorga esta metodología (Domingo, 2008).

4.4. Diferencia entre aprendizaje cooperativo y colaborativo

El aprendizaje cooperativo y el colaborativo son dos metodologías que a menudo son consideradas idénticas. Según Pujolàs y Lago (2018) colaborar consiste en un reparto de tareas para realizar un trabajo junto con otras personas, mientras que un trabajo cooperativo implica un apoyo mutuo y un establecimiento de una comunidad, donde nadie queda satisfecho a no ser que todos consigan lo propuesto. Un trabajo colaborativo puede bastarse en un simple reparto de tareas, mientras que un trabajo cooperativo implica “algo más”, es un trabajo en el cual se deben garantizar los elementos fundamentales descritos en el apartado anterior. De hecho, existe una clara diferencia etimológica: “colaborar proviene del latín *co-laborare*, *laborare cum*, la raíz del cual es el sustantivo *labor*, *-ris*, que significa trabajo. *Colaborar* es, pues, *trabajar juntamente con*. En cambio, cooperar proviene del latín *co-operare*, *operare cum*, cuya raíz es el sustantivo *opera*, *-ae*, que significa trabajo, pero que también significa ayuda, interés, apoyo” (Pujolàs y Lago, 2019).

Tampoco es todo aprendizaje en grupo aprendizaje cooperativo. García (1996) recoge en una tabla las diferencias principales entre el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje en grupo tradicional, las cuales se muestran en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Diferencias entre las técnicas de AC y las de aprendizaje grupal tradicional.
Fuente: (García, 1996).

Técnicas de aprendizaje cooperativo	Técnicas tradicionales de aprendizaje grupal.
Interdependencia positiva.	Interés por el resultado del trabajo.
Grupos heterogéneos.	Grupos homogéneos.
Liderazgo compartido.	Un solo líder.
Responsabilidad individual de la tarea.	Responsabilidad tan solo grupal.
Responsabilidad de ayudar a los demás miembros del grupo.	Elección libre de ayudar a los compañeros.
Meta: maximizar el aprendizaje.	Meta: completar la tarea asignada.
Enseñanza de habilidades sociales.	Se da por supuesto que los sujetos poseen habilidades interpersonales.
Papel del profesor: intervención directa y supervisión del trabajo en equipo.	Papel del profesor: evaluación del producto.
El trabajo se realiza en el aula.	El trabajo se realiza fuera del aula.

4.5. Diseño de experiencias de AC en el aula

Las experiencias de trabajo cooperativo en el aula deben contemplar los principios expuestos en los puntos anteriores para lograr la adquisición de las competencias de trabajo en equipo y un buen rendimiento académico en cuanto a los contenidos de cada asignatura. En este apartado se expone una resumida guía práctica de consideraciones a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo esta metodología.

4.5.1. Distribución del alumnado en equipos

Antes de abordar la correcta distribución del alumnado en equipos, se presentan las características esenciales que estos equipos deben cumplir.

Características esenciales de los grupos de AC

Según Pujolàs et al. (2005) los grupos o equipos de aprendizaje cooperativo deben concebirse como una comunidad de aprendizaje donde los alumnos se ayuden mutuamente para lograr un objetivo compartido. Esto grupos no deben ser una simple suma de individuos que realizan una labor juntos, sino que los alumnos tienen que ver el equipo como un grupo de aprendizaje conjunto. Esto pasa por que todos los miembros se involucren y participen del trabajo, poniendo el foco en que todo el mundo avance hacia sus objetivos.

Es importante que estos grupos sean heterogéneos y que los alumnos conciban esta diversidad como algo valioso que les va a permitir aprender los unos de los otros. En este sentido, son valores importantes la solidaridad con los compañeros para que nadie se quede atrás y la reflexión grupal que permita la autoevaluación y la mejora como equipo.

Distribución del alumnado por equipos

La distribución de equipos para cada actividad no tiene por qué ser siempre la misma, estos deben adecuarse a cada situación en función de los objetivos que tenga el profesor. Por ello, se exponen a continuación los diferentes tipos de equipos.

- Equipos de base

Los equipos de base son permanentes estables y permanentes durante todo el curso. Deben ser siempre heterogéneos, ya que esta heterogeneidad, como ya se ha comentado, es vista como una oportunidad para aprender de los demás y es considerada un estímulo para el aprendizaje. El equipo tiene que reproducir las características del grupo general, es decir, de la totalidad de la clase. Por ello debe ser heterogéneo en género, etnia, capacidades, intereses rendimiento, motivación, etc. En

cuanto a la heterogeneidad de rendimiento, se debe intentar que haya un alumno con alto rendimiento, dos con un rendimiento mediano y, por último, uno con un rendimiento menor. En cuanto al número de integrantes, lo óptimo es que estén formado por 4 alumnos, aunque se podrá adaptar este número a cada situación específica, teniendo en cuenta que en ningún caso podrá ser el número de integrantes del grupo mayor que 5 o 6 (Pujolàs, 2003).

- Equipos esporádicos

No resulta conveniente que los alumnos trabajen siempre con los mismos compañeros, ya que es enriquecedor que los alumnos interactúen, al menos en una ocasión, con cada uno de los miembros de la clase a lo largo del curso. Para ello es útil la formación de grupos esporádicos. Estos equipos se forman durante una clase y el número de integrantes puede ser muy variado, entre 2 y 8 estudiantes. En ocasiones estos grupos pueden durar una pequeña fracción de la clase, si el objetivo es llevar a cabo una tarea de corta duración. Puede ser interesante que estos grupos sean homogéneos, si el profesor quiere dar apoyo a un grupo de alumnos que tenga dificultades para realizar la tarea que se esté practicando; o ser heterogéneos si se quiere que alumnos más avanzados en la realización de una tarea puntual ayuden a compañeros que aún no han alcanzado ese grado de consecución. Este último caso es denominado “tutoría entre iguales” (Pujolàs 2003).

- Equipos de expertos

Los equipos de base pueden ocasionalmente redistribuirse en equipos que se especialicen cada uno en un tema, siendo finalmente los miembros de este equipo “expertos” en el tema que hayan trabajado. Estos expertos pueden posteriormente volver a sus equipos de base y transmitir los conocimientos específicos aprendidos al resto de miembros del equipo de base. Esta persona se beneficiaría, a su vez, de los conocimientos que los demás miembros del equipo de base le transmitieran, sobre lo que han trabajado en sus respectivos equipos de expertos (Pujolàs, 2003).

4.5.2. Roles dentro de los equipos

La asignación de roles por parte del docente dentro del equipo de base es fundamental para una correcta puesta en práctica del trabajo cooperativo. “A veces, los alumnos se niegan a participar en un grupo cooperativo o no saben cómo contribuir al buen desarrollo del trabajo en grupo. El docente puede ayudar a resolver y prevenir ese problema otorgándole a cada miembro un rol concreto que deberá desempeñar dentro

del grupo” (Johnson et al., 1999). En esta misma obra se expresan tres ventajas de la asignación de roles:

- Disminuye la probabilidad de que el alumnado adopte o bien una actitud pasiva o bien una actitud dominante dentro del equipo.
- Asegura que todos los integrantes del equipo aprendan las prácticas buscadas y que utilicen las técnicas de grupo básicas.
- Dado que los roles deben ser complementarios, se garantiza una interdependencia positiva en el equipo.

Johnson et al. (1999) exponen una serie de roles según la función u objetivo de estos, los cuales se presentan en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Ejemplos de roles en función de su utilidad. Adaptado de Johnson et al (1999).

Función del rol (el rol ayuda a...)	Ejemplos de roles
<i>Conformación del grupo</i>	Supervisor/a de... el tono de voz/ el ruido/ los turnos.
<i>Funcionamiento del grupo</i>	Encargado/a de... explicar procedimientos/ llevar un registro/ fomentar la participación/ ofrecer apoyo/ aclarar ideas. Observador/a. Orientador/a.
<i>Formular lo que saben e integrarlo con lo que están aprendiendo</i>	Sintetizador/a. Corrector/a. Verificador/a de la comprensión. Analista. Generador/a de respuestas. Investigador/a. Mensajero/a.
<i>Incentivar pensamiento y mejorar razonamiento</i>	Encargado/a de... buscar fundamentos/ diferenciar entre las distintas ideas/ ampliar ideas. Crítico/a de las ideas. Inquisidor/a. Productor/a de opciones. Verificador/a de la realidad. Integrador/a.

Pujolàs (2003) señala que es importante concretar a los alumnos de manera clara las tareas de cada rol o cargo, que cada integrante del equipo de base debe ejercer un cargo y que estos cargos deben ser rotativos, teniendo en cuenta que el equipo base se va a mantener durante un tiempo prolongado. Además, las tareas de cada cargo deben revisarse periódicamente y los miembros del equipo deben exigirse mutuamente la correcta realización de las tareas de cada rol. Para el buen funcionamiento del grupo, es recomendable la implementación de un Cuaderno de Equipo donde los grupos recojan y revisen con frecuencia la organización interna del grupo. También pueden elaborar un Plan de Equipo con objetivos definidos y plazos para lograrlos. Al concluir estos plazos se debe revisar el cumplimiento de estos objetivos y definir objetivos nuevos.

Pujolàs (2003) propone un ejemplo de los roles que se pueden asignar a un equipo de base de 4 personas, concretando de forma clara las tareas de cada cargo. Este esquema de roles se expone en la Tabla 4.4.

4.5.3. Distribución del mobiliario

La distribución del mobiliario debe permitir la correcta integración entre los diferentes tipos de equipo durante la clase. En la Figura 4.2 se presenta un ejemplo de distribución del mobiliario para el trabajo de equipos de base, así como la redistribución que habría que hacer si se quiere trabajar en equipos de experto a partir de los equipos de base establecidos (Pujolas et al., 2005).

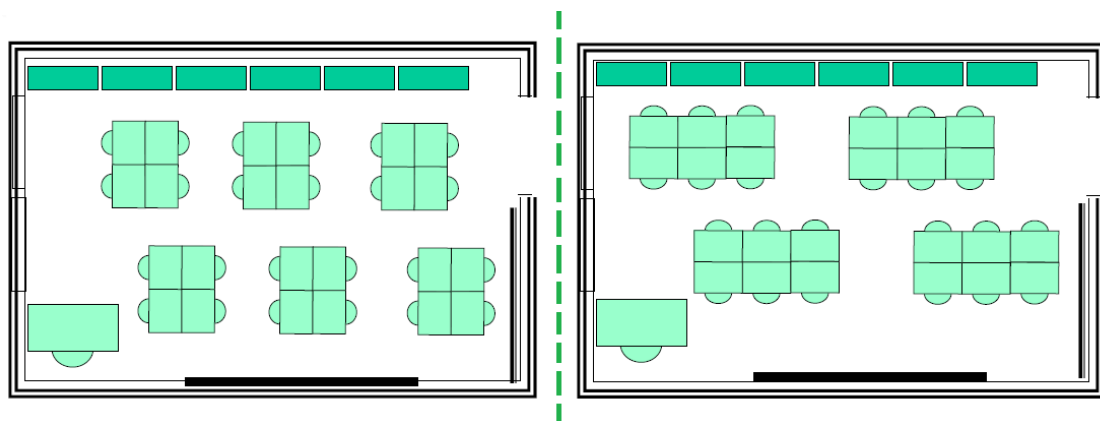


Figura 4.2. Distribución del mobiliario para trabajar en equipos de base (izquierda) y redistribución de este para trabajar en equipos de expertos (derecha).

Recogido de Pujolas et al. (2005).

Tabla 4.4. Propuesta de roles y especificación de funciones para el equipo de base. Adaptado de (Pujolàs, 2003).

ROL	TAREAS Y FUNCIONES
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordina el trabajo del equipo ▪ Anima a los miembros del equipo a avanzar en su aprendizaje. ▪ Procura que no se pierda el tiempo. ▪ Controla el tono de voz. ▪ Tiene muy claro lo que el profesor quiere que aprendan ▪ Dirige las revisiones periódicas del equipo. ▪ Determina quien debe hacerse cargo de las tareas de algún miembro del equipo que esté ausente
Ayudante del responsable	Apoya al responsable para garantizar el cumplimiento de sus funciones y toma el papel del responsable si este está ausente.
Secretario/a	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rellena los formularios del Cuaderno del Equipo (Plan del Equipo, Diario de Sesiones...) ▪ Recuerda de vez en cuando, a cada uno, los compromisos personales y, a todo el equipo, los objetivos de equipo (consignados en el Plan del Equipo). ▪ De vez en cuando, actúa de observador y anota, en una tabla en la que constan las tareas de cada cargo del equipo, la frecuencia con que éste las ejerce. ▪ Custodia el Cuaderno del Equipo.
Responsable del material	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Custodia el material común del equipo y cuida de él. ▪ Se asegura que todos los miembros del equipo mantengan limpia su zona de trabajo.

4.5.4. Filosofía del AC

Pujolàs (2003) resume la filosofía que deben adaptar los alumnos durante el aprendizaje cooperativo en cuatro aspectos: todo el mundo aprende del resto; todo el mundo debe ser incluido; los alumnos tienen derecho a aprender en función de su capacidad; y tienen también derecho a ser ellos mismos y no pueden ser tratados de forma injusta en base a sus características personales.

4.6. Técnicas de aprendizaje cooperativo

En este apartado se recogen de la literatura algunos ejemplos de técnicas de aprendizaje cooperativo, distinguiendo entre estructuras cooperativas simples y técnicas cooperativas de una mayor complejidad.

4.6.1. Estructuras cooperativas simples

Pujolàs et al. (2005) hace una recopilación de estructuras cooperativas simples que poder utilizar en el aula. Entre ellas se encuentran:

- a. **1-2-4.** Dentro de un equipo, cada uno piensa la respuesta a una pregunta planteada en clase, después se ponen por parejas en el equipo y ponen las respuestas pensadas en común. Por último, se reúne todo el grupo y se llega a un consenso sobre la respuesta más adecuada. El nombre de la técnica corresponde a estas tres fases (1-2-4). Si los equipos no fueran de cuatro habría que adaptar la técnica a esa circunstancia.
- b. **Parada de tres minutos.** Técnica consistente en realizar paradas de tres minutos en medio de una explicación que haga el profesor o profesora. En estos tres minutos el equipo piensa tres preguntas sobre lo que ha explicado. Estas preguntas se vuelcan a la clase, planteando una pregunta cada grupo a lo largo de tres rondas, para ser reflexionadas y respondidas en conjunto.
- c. **El número.** El profesor o la profesora manda una tarea a los grupos para que la hagan conjuntamente. Sin embargo, solo un integrante de uno de los grupos va a salir a explicar la tarea ante la clase, una vez el tiempo de trabajo se agote. La elección de esta persona se hará al azar entre toda la clase, ya que cada alumno tendrá asignado un número. Si el alumno responde correctamente su equipo se llevará una recompensa, por lo que los grupos deberán asegurarse de que todos los miembros del grupo han aprendido a hacer la tarea. Si se quiere y hay tiempo, se puede sacar otro número al azar para que responda otro alumno de un equipo distinto.
- d. **Los cuatro.** Esta estructura es una simplificación de la técnica del *Rompecabezas*, que se expondrá más adelante. El profesor o profesora selecciona a 4 alumnos que dominen un tema. Estos deberán enseñar lo que saben al resto de compañeros de clase a lo largo de dos fases. En la primera, cada persona del equipo base se reúne con uno de estos expertos por separado, para que le enseñe lo que sabe. En la segunda fase, al volver a su equipo base ponen todos en común lo que han aprendido de cada experto por separado.

- e. **Mapa conceptual a cuatro bandas.** Tras terminar un tema de estudio, a cada equipo se le manda hacer un mapa conceptual sobre el tema, siendo guiados por el profesor o profesora para elegir los apartados del mapa. Después, cada miembro del equipo de base realizará por separado el mapa de cada apartado, poniéndose posteriormente todos los apartados en común atendiendo a la coherencia del esquema final, pudiendo retocarse lo que sea necesario. Si se quiere ir más allá, se puede fragmentar el tema y dar a cada equipo una parte para que elabore un mapa procediendo igual que en el caso anterior. Después se podrán poner en conjunto los mapas conceptuales realizados por cada equipo para así tener un resumen de todo el tema que sirva como base de estudio para toda la clase.
- f. **Lápices al centro.** El profesor o profesora reparte a cada equipo de base tantas preguntas sobre el tema trabajado como miembros del equipo haya. Cada persona será responsable de una pregunta. La forma de proceder será ir resolviendo pregunta por pregunta en dos fases. En la primera se consensua la respuesta entre todos y el o la responsable de la pregunta deberá asegurarse de que todos participan y de que entienden el consenso al que se ha llegado. En esta fase todos los lápices se sitúan en el centro de la mesa. En una segunda fase, cada alumno coge el lápiz y sintetiza la respuesta grupal en su propio cuaderno estando todos, de forma obligatoria, en silencio y escribiendo. Tras estas dos fases se dejan de nuevo los lápices en el centro y se procede de la misma manera con otra de las preguntas.
- g. **El juego de las palabras.** La profesora o el profesor escribe en la pizarra unas pocas palabras-clave sobre lo que se haya trabajado en el tema. Cada equipo de base debe construir usando esas palabras una frase expresando la idea que estas les sugiere. Las palabras pueden ser distintas para cada equipo, pudiéndose en este caso poner las frases en común a modo de síntesis de lo estudiado.
- h. **Lectura compartida.** El equipo deberá leer un texto en voz alta, repartiéndose un párrafo cada uno en un orden establecido. Cuando un miembro acabe un párrafo, el que vaya después debe resumir lo que ha leído el primero, mientras que el resto de los compañeros del grupo que no hayan leído el párrafo en cuestión acuerdan si el resumen es correcto o no.
- i. **Las páginas amarillas.** Imitando las listas de “Páginas Amarillas” donde las empresas o particulares cuelgan anuncios ofreciendo un servicio, cada alumno de la clase pondrá un anuncio en un tablón donde escriba algo que pueda enseñar a sus compañeros. Se creará así una Guía de Servicios que

toda la clase podrá solicitar. El profesor o profesora pueden abrir un espacio en clase cada cierto tiempo para que los alumnos soliciten alguno de los servicios.

4.6.2. Técnicas complejas

Pujolàs et al. (2003) hace una recopilación de técnicas de aprendizaje cooperativo con una complejidad mayor a las estructuras recogidas en el punto anterior, con una profunda explicación de cada una de ellas. A continuación, se resumen algunas de las técnicas de esa recopilación.

a) La técnica TAI (“Team Assisted Individualization”)

Esta técnica combina el trabajo cooperativo con objetivos individuales fijados según las características de cada alumno, es decir, cada alumno sigue un programa específico y personalizado, pero todo el equipo trabaja sobre los mismos contenidos y se ayuda mutuamente. Una vez se han distribuido los equipos de base, se entrega a cada estudiante un Plan de Trabajo Personalizado, con sus objetivos y actividades a realizar. Todo el equipo trabaja con los mismos contenidos, aunque con distintas actividades y deben, a la vez, ayudar a todos los miembros de su grupo a llevar a cabo su trabajo individual. Si se logra una progresión como equipo, se obtiene una recompensa complementaria al logro del trabajo individual, por lo que cada uno debe responsabilizarse de su propio trabajo, pero también de ayudar al resto del equipo a alcanzar sus objetivos. Para ello, pueden elaborar un Plan de Trabajo grupal donde se fijen los objetivos conjuntos del equipo y los compromisos para mejorar su funcionamiento como grupo.

b) La Tutoría entre Iguales

En la técnica de “Tutoría entre iguales” se tiene una estructura cooperativa en forma de parejas de alumnos en lugar de grupos, donde un alumno toma el papel de tutor y el otro de alumno. El tutor enseña al alumno bajo la guía del profesor o la profesora, dándole explicaciones detalladas sobre la solución de la tarea, pero nunca resolviéndola por él.

La puesta en práctica de esta técnica deberá comenzar con una fase de selección de alumnos tutores y alumnos tutorizados. Después se diseñará el funcionamiento de las sesiones de tutoría y se formarán los pares de alumnos (tutor-tutorizado). Se deberá formar, primero, a los alumnos elegidos para desempeñar la función de tutor y se iniciarán, después, las sesiones de tutoría bajo la supervisión del

profesor. La implicación de los alumnos tutores deberá ser mantenida en el tiempo, mediante reuniones formales e informales con el profesor que puedan asegurar esa implicación.

c) El rompecabezas

La técnica del rompecabezas se basa en la fragmentación de los contenidos de un tema para ser repartidos entre los miembros de un equipo de base. Se deben fragmentar los contenidos de estudio en tantas partes como integrantes haya en el grupo, ya que cada integrante se especializará en una de las partes en que se ha dividido el tema. Todos los equipos de base de la clase estudiarán el mismo tema repartido de igual manera entre los miembros de cada grupo. Cada estudiante deberá trabajar los contenidos que le corresponden, a partir de la información específica facilitada por el profesor o que él mismo tendrá que buscar de forma autónoma.

Después se redistribuyen los grupos. Cada integrante del grupo forma un grupo diferente con los miembros del resto de equipos de bases que estén trabajando sobre el mismo fragmento del tema. De este modo se genera una nueva estructura con “grupos de expertos”, donde los alumnos pueden intercambiar información sobre el subtema que todo el grupo de expertos comparte. Tras esta fase, cada alumno vuelve a su grupo de origen (el equipo de base) y explica al grupo el fragmento de tema que ha preparado, responsabilizándose de que el resto de su equipo lo aprenda.

A través de esta forma de proceder, los alumnos tienen que cooperar de forma obligatoria, ya que solo un miembro del grupo tendrá la información específica de cada fragmento del tema. El objetivo grupal es el dominio del tema en su conjunto por todos los miembros del equipo, teniendo cada uno de ellos una pieza del rompecabezas que deben construir entre todos.

d) Los Grupos de Investigación

“Es una técnica parecida a la anterior (Rompecabezas), pero más compleja. Tal como la describen Gerardo Echeita y Elena Martín (1990), es muy parecida a la que en nuestro entorno educativo se conoce también con el *método de proyectos o trabajo por proyectos*” (Pujolàs, 2003). La técnica de los Grupos de Investigación comprende las siguientes fases:

- Elección y distribución de subtemas: Los estudiantes eligen un subtema específico dentro de un tema general planteado por el profesor. Esta elección la hacen en base a sus intereses o actitudes.

- Constitución de grupos: En este paso hay que asegurar la heterogeneidad de los grupos, cuestión que puede peligrar si se deja hacer una libre elección de grupo.
- Planificación del estudio del subtema: Se establecen objetivos concretos con la aprobación del profesor o profesora, así como los procedimientos para alcanzar estos objetivos y el tiempo que se estima para ello.
- Desarrollo del plan: Durante el desarrollo del plan establecido, el profesor o la profesora sigue este proceso brindando el apoyo que sea necesario.
- Análisis y síntesis: Tras analizar y sintetizar la información, la presentarán al resto de la clase. Después de esta presentación se plantean preguntas y se responden las dudas que surjan.
- Evaluación: Esta se hace de manera conjunta entre el profesor o la profesora y los alumnos. Comprenderá la evaluación del trabajo en grupo y de la exposición, pudiéndose completar con una evaluación de carácter individual.

e) La técnica TGT (“Teams - Games Tournaments”)

La técnica TGT precisa de la formación de equipos de base que estudian de forma conjunta un contenido o tema como forma de entrenamiento para un torneo entre equipos. Este torneo debe tener las reglas claras para que no haya lugar a confusión. En los enfrentamientos entre equipos, los oponentes, que serán representantes de su equipo, deben tener un rendimiento similar en el tema a tratar. Una vez comienza el torneo, los enfrentamientos entre equipos se dan entre representantes de cada equipo con el mismo rendimiento o nivel en la tarea a realizar. Al final cada enfrentamiento, se reparten puntos en función de la posición en la que cada alumno haya quedado. Estos puntos se suman a los obtenidos por el resto de los miembros del equipo de base en los distintos enfrentamientos realizados, ganando el equipo que haya adquirido más puntos una vez finaliza el torneo.

La condición de que los integrantes de cada equipo se enfrenten solo con alumnos de su mismo nivel o rendimiento permite que todos los miembros del grupo tengan la misma oportunidad de aportar el mismo número de puntos, sintiéndose todos igual de responsables del resultado final.

4.7. Programas de AC en el ámbito español

En los últimos años la metodología de AC ha suscitado interés en el panorama educativo español en vista de los beneficios que comporta. Esto ha derivado en la iniciación de programas de AC, tanto en educación básica como en educación superior (Juárez, 2019).

Un ejemplo de ello es el Programa CA/AC (“Cooperar para Aprender/ Aprender a Cooperar”), programa cimentado sobre la base de la escuela inclusiva, la convivencia y respeto a las diferencias y la defensa del AC como única metodología capaz de desarrollar ciertas competencias básicas, tales como las comunicativas o las sociales (Pujolas y Lago, 2018). Este programa aporta un proceso de formación-asesoramiento para la implementación del AC en las aulas de educación infantil, primaria y secundaria.

Es destacable también la labor que ejerce el Equipo Interdisciplinar de Investigación y Dinamización Educativa para orientar a los centros educativos en la implementación de la metodología del AC en las aulas, mediante formaciones y procesos de acompañamiento (Equipo INIDE, 2020).

4.8. La competencia digital en Física y Química

En la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato, se define la competencia digital como: “La competencia digital es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad” (BOE, 2015b). En esta misma ley se establece como parte de la competencia digital la adecuación a los cambios que introducen las nuevas tecnologías en el mundo actual, teniendo que ser capaz el alumno de hacer un uso habitual de estas tecnologías para resolver problemas reales de una forma eficiente. Al respecto de la resolución de problemas, se señala que el alumno debe: “saber dónde buscar ayuda para la resolución de problemas teóricos y técnicos, lo que implica una combinación heterogénea y bien equilibrada de las tecnologías digitales y no digitales más importantes en esta área de conocimiento” (BOE, 2015b).

Por otro lado, en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, se hace énfasis en que el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) merece un tratamiento específico en el estudio de la materia de

Física y Química. A este respecto se indica que “el uso de aplicaciones virtuales interactivas permite realizar experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias” (BOE, 2015a).

En el caso particular del estudio de la física, Ezquerro (2012) señala que para temas que requieran un empleo de la imagen para su conceptualización (temas tales como la cinemática, las fuerzas, los conceptos de campo o flujo, etc.) la utilización de recursos visuales y audiovisuales facilita la relación entre la realidad y el análisis matemático derivado de esta. En este mismo artículo se insiste en la necesidad de favorecer la mejora de la capacidad de observación como herramienta indispensable en el estudio de la física, para lo cual la lectura de imágenes y el empleo de TIC audiovisuales pueden ser herramientas de gran utilidad.

4.9. Relación entre las TIC y el aprendizaje cooperativo

Existen numerosos estudios que tratan la relación entre el AC y las TIC. Herrada y Baños (2018) realiza una recopilación de las principales conclusiones derivadas de estas investigaciones. En este artículo se expone que las TIC, debido a la interacción que posibilitan entre el alumno y el profesor, permiten superar las barreras espaciotemporales de la enseñanza tradicional, favoreciendo la implementación de enseñanzas activas donde el alumno pasa a jugar un papel central en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el contexto del aprendizaje cooperativo, la interacción entre alumnos por medio de las nuevas tecnologías permite reconfigurar la forma que toma el aprendizaje en equipo, estimulando este tipo de recursos la comunicación y la mediación dentro del equipo, así como la construcción del conocimiento de forma compartida. Las TIC han demostrado potenciar las competencias interpersonales, notándose que, a través de la estrategia grupal durante el desarrollo de tareas cooperativas con el empleo de TIC, se logra una mejora de rendimiento en los equipos de estudiantes (Herrada y Baños, 2018). Además, la posibilidad de interacción de forma síncrona o asíncrona en función de la situación, sin necesidad de coincidir en el mismo espacio o incluso tiempo, permite también la implementación de modelos de enseñanza no presencial o semipresencial que de otra manera se verían muy limitados.

Además, las TIC generan un entorno de comunicación virtual e intercambio de ideas muy rico y de formas muy variadas (lectura y escritura cooperativa, comunicación en diferentes soportes, creación de contenido conjunto, utilización de simuladores, etc.). Este factor puede potenciar las experiencias de AC y las posibilidades de adaptación de esta metodología a diferentes situaciones (Johnson y Johnson, 2014 b).

5. OBJETIVO DEL TFM

De acuerdo con el planteamiento de este trabajo respecto a los beneficios que aporta la introducción de metodologías activas en los procesos de enseñanza aprendizaje, en concreto la metodología de aprendizaje cooperativo, se ha decidido llevar a cabo una propuesta de trabajo cooperativo en el aula.

El objetivo principal de este TFM es ampliar el conocimiento sobre la aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo en la enseñanza-aprendizaje de la física y la química. Para lograr este objetivo el autor del presente trabajo ha desarrollado una unidad didáctica sobre la *conservación de la energía mecánica* para 1º de Bachillerato, y la ha podido poner en práctica en el transcurso del Prácticum del Máster. Como valoración del impacto que ha supuesto el desarrollo de esta unidad didáctica en el alumnado, se recogerá, al término de esta, el estado de satisfacción de los estudiantes con la metodología empleada.

De forma paralela, y como objetivo secundario, se estudiará la viabilidad de implementar una metodología de trabajo cooperativo en el contexto de la pandemia de COVID-19, en el cual debemos garantizar las distancias de seguridad a la hora de trabajar en grupo y también lidiar con el obstáculo que supone la semipresencialidad en las aulas.

6. METODOLOGÍA DEL TFM

En base a los objetivos planteados para el presente TFM, se ha decidido proceder mediante las siguientes acciones:

1. Realización de una revisión bibliográfica sobre el aprendizaje cooperativo y la aplicación de las TIC en el aula. En esta revisión se ha profundizado en el concepto de aprendizaje cooperativo, sus beneficios didácticos, el diseño de experiencias de AC en el aula y la puesta en práctica de esta metodología en el ámbito docente español. Además, se ha recopilado información sobre la competencia digital, llevando a cabo también una revisión de la literatura que relaciona las TIC con la asignatura de Física y Química, por un lado, y con la metodología de AC, por otro. En el apartado 4 del presente trabajo se expone una síntesis de la investigación bibliográfica realizada, la cual representa el marco teórico del TFM.

2. Diseño de la Unidad Didáctica “Conservación de la Energía Mecánica” en la que se conjunte la metodología de aprendizaje cooperativo con la utilización de TIC, en el contexto de la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato del IES Ramón y Cajal.
3. Desarrollo de dicha unidad durante el transcurso de las prácticas del presente curso del Máster.
4. Recopilación de datos sobre el grado de satisfacción de los estudiantes con la implementación de esta la unidad didáctica desde el enfoque del aprendizaje cooperativo.
5. Análisis de la valoración realizada por los estudiantes.

6.1. Caracterización de la muestra

La muestra con que se trabaja en este TFM está compuesta por 21 estudiantes (9 alumnas y 12 alumnos) de un grupo de 1º de Bachillerato del IES Ramón y Cajal del distrito de Hortaleza (Madrid). Se trata, por tanto, de una muestra basada en un grupo intacto.

La totalidad de la muestra dispone de acceso a internet y ordenador en casa, así como de la posibilidad de solicitar un ordenador en el propio centro educativo si fuera necesario. Además, todos los estudiantes están familiarizados con herramientas de análisis de datos, por ejemplo, *Excel*, y han trabajado con ellas en diferentes asignaturas a lo largo de los últimos cursos escolares.

6.2. Diseño experimental

Con el fin de lograr los objetivos establecidos en el apartado 5, se ha procedido al diseño de una unidad didáctica (en adelante, UD) de la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato. El título de esta UD es “Conservación de la energía mecánica”, y toda ella gira en torno a la conservación de este tipo de energía.

Las actividades principales de la UD pretenden combinar la metodología del AC con el empleo de TIC, posibilitando de esta manera la incorporación de esta metodología en un contexto de actividad escolar semipresencial.

Para la realización de la UD se ha dividido a la clase en equipos de base, teniendo en cuenta que estos equipos deben ser heterogéneos y reproducir las características del grupo de clase. Los grupos formados han sido de 4 o 5 personas,

dependiendo del caso, pero siempre atendiendo a la diversidad de rendimiento académico dentro del grupo; se ha intentado que dentro del equipo un alumno o alumna tenga un alto rendimiento, otro un bajo rendimiento y el resto del equipo uno mediano.

El objetivo marcado a los distintos equipos es el análisis de una situación (o experimento) grabada en el laboratorio, para discernir si la energía mecánica se conserva o no. Este análisis se ha realizado sobre el vídeo de la situación grabada en el laboratorio y por medio del programa informático Tracker¹. Este programa permite obtener diferentes magnitudes cinemáticas (como la posición o la velocidad) de un objeto fotograma a fotograma, una vez se le indica una referencia de distancia y posición sobre el propio vídeo grabado. Es, por tanto, una herramienta muy acertada para relacionar la realidad con la formulación de modelos matemáticos asociada a ella, permitiendo así mejorar la capacidad de observación del alumnado. Tal como señala Ezquerro (2012), esta capacidad de observación es una herramienta indispensable en el estudio de la física y que debe ser adquirida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina.

Dicho análisis a través de Tracker ha sido realizado grupalmente y el resultado final ha sido evaluado como un producto del grupo. Con el fin de que todo el mundo sea capaz de utilizar el programa Tracker, se ha elaborado una guía sobre el funcionamiento de este programa, la cual está orientada a los objetivos establecidos para estudiar la conservación de la energía mecánica, con indicaciones específicas para este fin. Esta guía se presenta en el Anexo 1. Además, una de las sesiones se ha dedicado a explicar el funcionamiento del programa, mientras los alumnos seguían dicha guía, paso por paso y con sus propios ordenadores.

Cada equipo tiene asignado un experimento diferente en el que estudiar la conservación de la energía mecánica. De este modo, se ha podido poner en común entre toda la clase los resultados y las conclusiones obtenidas tras los distintos análisis; para poder enriquecerse los alumnos de las situaciones particulares del resto de equipos. Los seis experimentos seleccionados para ser repartidos entre los equipos se exponen en las Figuras 6.1-6.

¹ <https://tracker.physlets.org/>



Figura 6.1. Caída libre de un balón medicinal.

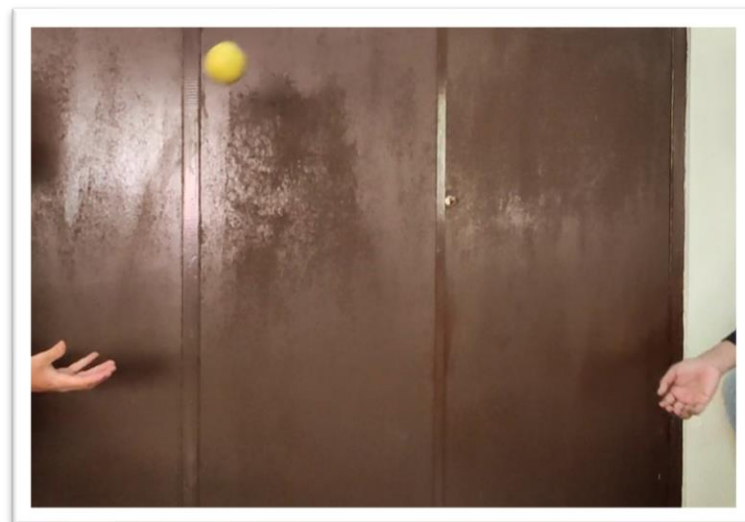


Figura 6.2. Tiro parabólico de un balón medicinal.



Figura 6.3. Péndulo.



Figura 6.4. Caída de una pelota de goma por una rampa.



Figura 6. 5. Caída de una pelota de goma por una rampa en forma de U.

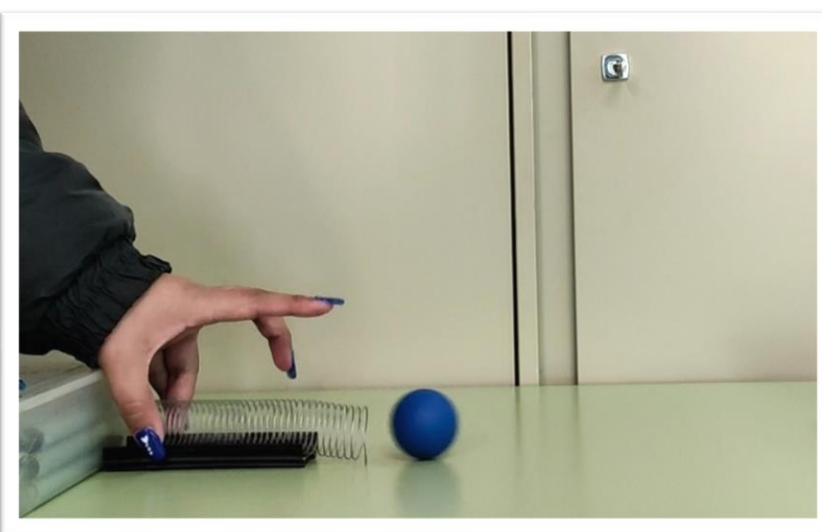


Figura 6.6. Pelota de goma impulsada por un muelle.

Tal como se ha expuesto en el apartado 4.5.2 del presente trabajo, la asignación de roles complementarios garantiza la interdependencia positiva dentro del equipo y asegura la utilización de técnicas de grupo por parte de los integrantes (Johnson et al, 1999). En los equipos de base de la UD se han asignado 4 o 5 roles diferentes (dependiendo del número de integrantes del equipo), seleccionados según las características específicas de los objetivos de las actividades propuestas. Los diferentes roles o cargos han sido repartidos a cada miembro del equipo por el autor de este TFM antes de comenzar la UD. Estos roles son:

- Responsable: Tiene las funciones expuestas en la Tabla 4.4 del presente trabajo.
- Secretario/a: Tiene las funciones expuestas en la Tabla 4.4 del presente trabajo a las que se añade la responsabilidad de estar pendiente de los plazos de entrega de las actividades y el deber de asegurarse de que todos los compañeros del equipo saben utilizar el programa Tracker.
- Encargado/a de dudas: Tiene la responsabilidad de apuntar todas las dudas que van surgiendo a medida que se desarrolla el trabajo. Debe buscar la forma de solucionar esas dudas ya sea investigando de forma autónoma o preguntando al profesor. También tiene que asegurarse de que ningún integrante del grupo tenga cualquier tipo de duda sobre el trabajo realizado de cara a la exposición del trabajo frente al resto de la clase.
- Ayudante del responsable o de la responsable: Apoya a la persona con cargo de responsable en el cumplimiento de sus funciones y le sustituye en caso de que esté ausente.
- Ayudante del secretario o de la secretaria: Este cargo existe solo en los grupos de 5 integrantes. Apoya a la persona con cargo de secretario en el cumplimiento de sus funciones y le sustituye en caso de que esté ausente.

Para la actividad de la exposición grupal se ha optado por la adaptación de una de las estructuras de AC recogidas en el apartado 4.6.1 del presente trabajo. La técnica adaptada es la llamada “El número”. Se ha explicado a los diferentes equipos de base que, a la hora de la presentación final del análisis realizado, será solo un integrante de cada grupo elegido al azar el que exponga el trabajo. La actuación de esta persona es una parte importante de la nota grupal, por lo que todos los miembros del grupo deben asegurarse de que sus compañeros comprendan el proceso del trabajo y los resultados que de este se desprenden. De esta manera se ha explicitado la interdependencia positiva del equipo, haciendo ver a los alumnos que la cooperación del equipo en el proceso del aprendizaje se verá reflejada en la nota grupal.

Los objetivos buscados, tanto para la entrega de los resultados del trabajo como para la exposición del análisis de cada experimento frente al resto de equipos, han sido establecidos de forma clara por el autor de este TFM. De este modo, los alumnos han tenido la información suficiente para enfocar el trabajo, así como para saber como deben relacionarse entre los distintos miembros del equipo base y conocer las funciones de cada cargo o rol asignado.

Se ha realizado también una prueba individual al término de la UD, en la que se preguntaba a los alumnos acerca de la evolución de la energía mecánica con el tiempo para los experimentos de grupos distintos a su equipo de base. De esta manera, se ha buscado potenciar la atención de los estudiantes a las presentaciones del resto de grupo. También se ha buscado el interés de generar una síntesis que recoja todos los experimentos de los distintos equipos, para poder generalizar el concepto de conservación de la energía mecánica; y poder así aplicarlo a situaciones distintas a la estudiada.

La secuencia de actividades seguida en la UD se presenta en la tabla 6.1. En cada una de las actividades se han seguido las indicaciones expuestas en este apartado del trabajo. Por otro lado, en la Figura 6.7 se presenta un ejemplo de análisis con Tracker realizado por uno de los equipos, donde se puede observar la interfaz del programa.

En la evaluación de la UD se han tenido en cuenta la adquisición de competencias específicas de la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato, según lo estipulado en el currículo oficial para el Bloque 8 (Energía) de este curso escolar. Además, al tratarse de una UD cimentada sobre los principios de la metodología de AC, se han tenido en cuenta aspectos de la interacción interpersonal dentro de cada equipo, como forma de evaluar la adquisición de competencias básicas tales como las competencias comunicativas y las sociales. Por ello, ha tenido un mayor peso en la evaluación el trabajo grupal en detrimento de la prueba individual final que tan solo ha representado el 30%. Por último, a consecuencia del procedimiento de análisis seguido por los equipos utilizando el programa Tracker y programas de análisis de datos (Excel), se ha trabajado también la adquisición de la competencia digital, y está será valorada a partir del desempeño en dicho análisis.

Dentro del porcentaje restante, perteneciente al trabajo grupal, se ha tenido en cuenta la correctitud de los resultados, las actitudes de los miembros del grupo para cooperar, la exposición realizada por un miembro del grupo elegido al azar y la respuesta a las dudas planteadas tras la exposición. Para valorar el primero de estos

aspectos, es decir, los resultados del análisis realizado por cada equipo sobre el experimento asignado, se fijaron los siguientes objetivos:

- Explicar los objetivos del trabajo y las particularidades del experimento asignado para el equipo.
- Presentación de una captura pantalla del programa Tracker con la consiguiente explicación del análisis realizado con el programa.
- Realización de una gráfica en la que se muestren las energías cinética, potencial y mecánica en función del tiempo para el experimento asignado.
- Extracción de conclusiones sobre la conservación o no conservación de la energía mecánica para el experimento específico asignado al grupo.

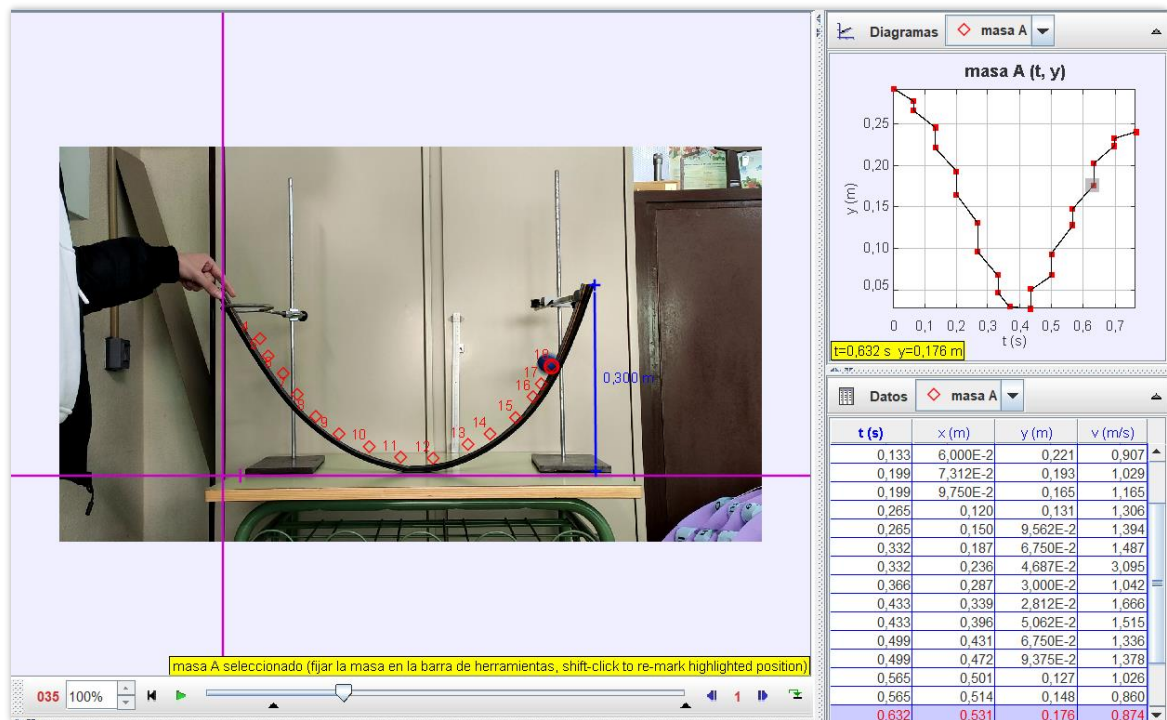


Figura 6.7. Análisis realizado mediante el programa Tracker para el experimento de la rampa en forma de U.

Tabla 6.1. Secuencia de actividades de la UD

Número de sesión	Actividad
Sesión 1	Introducción a la UD <ul style="list-style-type: none">- Explicación actividades y objetivos de la UD- Introducción teórica a la conservación de la energía mecánica
Sesión 2	Grabación de vídeos (Laboratorio) <ul style="list-style-type: none">- Grabación del experimento asignado
Sesión 3	Introducción al programa Tracker <ul style="list-style-type: none">- Utilizando la guía elaborada por el autor del TFM
Sesión 4	Espacio de dudas <ul style="list-style-type: none">- Tras unos días de trabajo en grupo en casa, se utiliza esta sesión para resolver dudas tanto del análisis como respecto a los objetivos del trabajo
Sesión 5	Presentación de los análisis <ul style="list-style-type: none">- Adaptación de la técnica de AC “El número”- Cada equipo expone los resultados obtenidos para el experimento que les ha sido asignado
Sesión 6	Prueba individual <ul style="list-style-type: none">- Se evalúa individualmente la asimilación de los conceptos y la aplicación de la ley de conservación de la energía

6.3. Instrumento de recogida de datos

En el presente trabajo se tiene como objetivo valorar la satisfacción de los estudiantes con la UD impartida desde el enfoque del AC, tal como se ha expresado en el apartado 5. El instrumento de recogida de datos utilizado para ello es un cuestionario adaptado de la literatura (Tamariz, 2018), el cual se encuentra validado. Este cuestionario ha sido diseñado para obtener puntuación sobre las características del AC con el fin de comprobar que estas hayan estado presentes en los diferentes equipos. Así mismo, servirá para medir el grado de satisfacción de los estudiantes de la muestra de esta investigación con la metodología del AC utilizada en el desarrollo de la UD.

El cuestionario consta de 17 ítems, los cuales están ordenados en diferentes dimensiones en función del elemento esencial del AC que valore cada ítem. La

correspondencia de cada ítem con las dimensiones del cuestionario se expone en la Tabla 6.2. Estas dimensiones coinciden con los elementos fundamentales del aprendizaje cooperativo identificados por Johnson et al. (1999), y expuestos en el apartado 4.3 del presente trabajo. El cuestionario es, además, de carácter anónimo y recoge el género de cada estudiante y el número del equipo en el que han participado durante el desarrollo de la UD. De esta manera se podrá realizar un análisis estadístico más completo al tener información sobre las respuestas de los diferentes subgrupos existentes dentro de la muestra.

La toma de datos en el cuestionario se realiza a través de una escala de Likert, que consta de 5 categorías de respuesta que comprenden desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”. El cuestionario tal como ha sido entregado al alumnado puede verse en el Anexo 2.

Tabla 6.2. Correspondencia entre el número de ítem del cuestionario y la dimensión que en él se valora (Tamariz, 2018).

ITEMS	DIMENSIÓN DEL ÍTEM
1 al 5	Interdependencia positiva
6 al 8	Interacción estimuladora
9 al 12	Responsabilidad individual y grupal
13 al 15	Habilidades sociales
16 y 17	Autoevaluación del grupo

Escala Likert

Las llamadas “escalas Likert” son instrumentos de recogida de datos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una serie de afirmaciones o ítems. Estos instrumentos son de los más utilizados para medición en Ciencias Sociales y fueron diseñados por Rensis Likert como forma de medir las actitudes de los sujetos de la investigación (Matas, 2018). Para las respuestas del cuestionario se ha optado por incluir 5 categorías u opciones de respuestas. En el análisis de los datos recogidos, se ha asignado la siguiente puntuación a cada una de estas opciones de respuesta:

- 1 - Totalmente en desacuerdo
- 2 - En desacuerdo
- 3 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4 - De acuerdo
- 5 - Totalmente de acuerdo

7. RESULTADOS

Al finalizar la UD, se ha entregado a los estudiantes el cuestionario de AC descrito en el apartado 6.3 para que lo cumplimentaran. Una vez se han recogido los datos se ha procedido a la realización de tres análisis diferenciados: global, según el género y según el equipo de base en el que ha trabajado el alumnado en el transcurso de la UD.

En la Tabla 7.1. se muestran los resultados globales para cada ítem del cuestionario, teniendo en cuenta la media, la desviación típica y la moda. Como ya se ha comentado previamente en el apartado 6.3, la escala de Likert elegida va del 1 al 5, correspondiendo con “totalmente en desacuerdo” a “totalmente de acuerdo”.

Tabla 7.1. Resultados obtenidos para cada ítem del cuestionario para el conjunto de toda la clase (totalidad de la muestra).

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
X	3,52	3,90	3,52	3,95	4,00	3,90
σ	1,17	1,18	1,33	1,24	1,22	1,18
M	4	5	5	5	5	5
	C7	C8	C9	C10	C11	C12
X	3,81	4,33	4,10	4,14	3,14	3,62
σ	1,25	1,02	1,09	0,85	1,06	0,97
M	5	5	5	4	3	4
	C13	C14	C15	C16	C17	
X	4,00	3,90	4,24	3,81	3,76	
σ	1,05	1,14	1,09	1,12	1,04	
M	5	5	5	5	4	

X (media); σ (desviación típica); M (moda)

A la luz de los resultados globales, del conjunto de toda la muestra, se observa que la actitud general hacia la UD de aprendizaje cooperativo ha sido favorable, ya que la media de todos los ítems ha superado la puntuación 3, la cual representaba indiferencia respecto a la afirmación establecida para un determinado ítem. Las puntuaciones superiores a 3, tal como está diseñado el cuestionario, implican satisfacción con la metodología de AC empleada. Por otro lado, se puede ver que hay una notable disparidad de opiniones entre el alumnado, ya que la desviación típica encontrada es en la mayoría de los casos superior a la unidad. Por lo tanto, se aprecia

una diferencia importante en cuanto a la satisfacción del alumnado con la metodología empleada.

En la Figura 7.1 se puede observar una gráfica que presenta la media obtenida para cada ítem. Como se ve en dicha gráfica, no hay una diferencia muy grande en cuanto a la puntuación obtenida en función de las distintas dimensiones que estaban representadas en el cuestionario (para más información ver apartado 6.3). Aunque sí se aprecia una menor puntuación en el conjunto de los 5 primeros ítems, correspondientes a la dimensión de “interdependencia positiva”. A la luz de las respuestas individuales esto se debe a que, aunque la mayoría haya dado una puntuación favorable a estos ítems, muchos alumnos se han mostrado indiferentes y algunos pocos han marcado respuestas desfavorables a esa dimensión. Se puede apreciar también una diferencia notable en la media obtenida para el ítem C11, que es claramente inferior a la del resto. Este ítem corresponde con la afirmación “en general, todos los integrantes del equipo han participado por igual”.

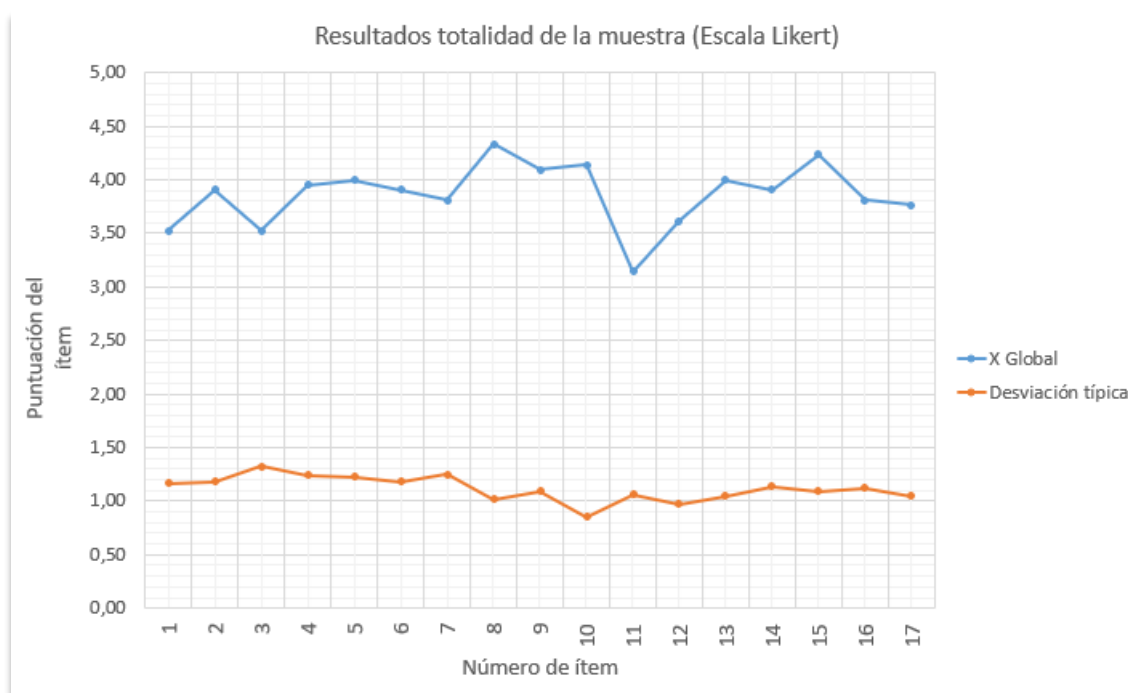


Figura 7.1. Media y desviación típica obtenidas en los resultados para cada ítem.

Respecto a los resultados obtenido del análisis realizado por separado para cada género, estos se pueden encontrar en el Anexo 3. Así mismo, en la Figura 7.2 se puede ver una gráfica donde se representa la media para cada ítem del cuestionario según el

género, lo que posibilita una comparación directa. En esta gráfica se pueden observar unos resultados más favorables hacia la metodología de AC en las alumnas que en los alumnos, ya que en la mayoría de los ítems éstas han expresado una mayor puntuación y, en el caso de ser esta menor, no lo ha sido por mucho. Una excepción es el ítem C1, en el cual la puntuación media en el caso de las alumnas es casi una unidad menor a la de los alumnos. Este ítem corresponde con “prefiero trabajar en grupo que trabajar individualmente”.

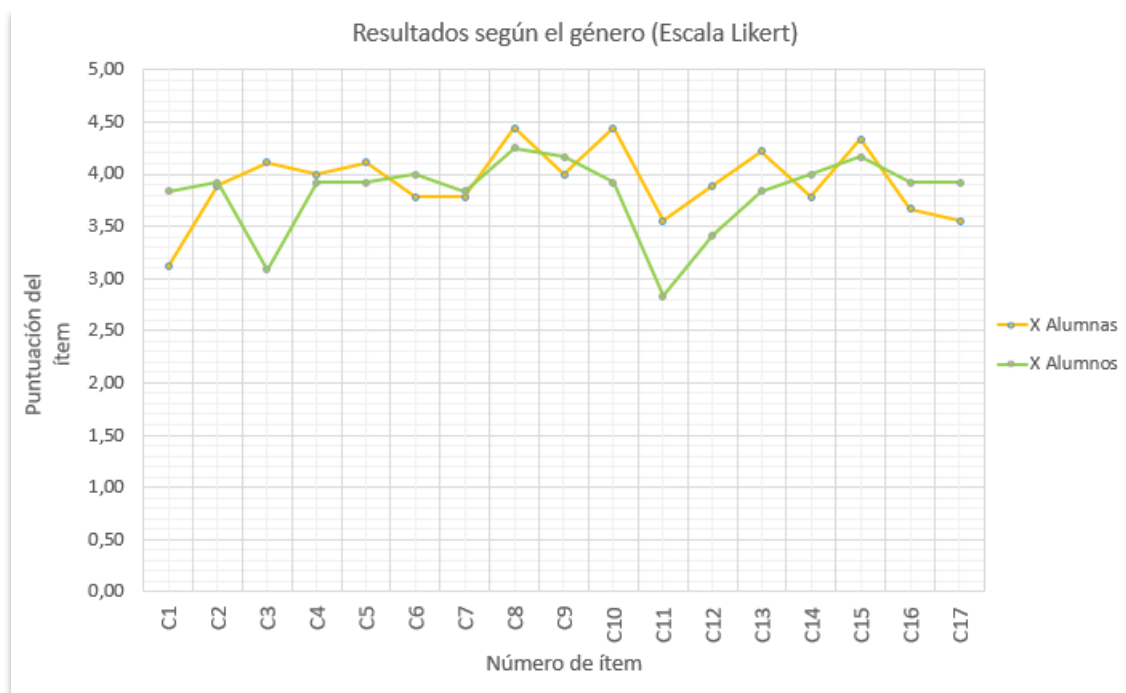


Figura 7.2. Media obtenida en los resultados en función del género y para cada ítem.

Si se comparan las desviaciones típicas para los distintos ítems del cuestionario en función del género, se observa que en la gran mayoría de los casos hay una mayor disparidad de opiniones en el caso de las alumnas, correspondiendo a los alumnos una desviación típica notablemente menor.

Las diferentes tablas de resultados en función del equipo de base donde haya trabajado la persona encuestada se presentan también en el Anexo 3. Además, en el Anexo 4 se puede encontrar una gráfica donde se comparan directamente los resultados para los 6 grupos. En esta gráfica se puede apreciar la variación de las opiniones de cada ítem en particular en función del grupo, así como la diferencia en la actitud hacia el AC y la satisfacción con la UD en función del equipo. Uno de los equipos, el grupo 4,

ostenta las peores valoraciones en la mayoría de los ítems (11 ítems de 17), siendo además estas valoraciones de una puntuación menor a 3, por lo que han reflejado una actitud desfavorable hacia este tipo de metodología. De estos resultados se puede desprender el hecho de que no han tenido un correcto funcionamiento como equipo, alejándose de la interacción estimuladora y de carácter cooperativo que se quería potenciar en la UD.

Por último, en el Anexo 5 se recogen en un diagrama los porcentajes con relación al número de respuestas de cada puntuación para cada uno de los 17 ítems del cuestionario. En estos diagramas se pueden apreciar los ítems que muestran una mayor satisfacción con la UD y una actitud más favorable hacia el AC. En concreto, el ítem C8 que dice “cuando un integrante del grupo tiene algún error siempre alguno de los miembros del grupo le explica su error y lo ayuda a mejorar” ha mostrado unos resultados muy favorables: un 57% ha mostrado estar totalmente de acuerdo con esta afirmación, mientras que tan solo un 5 % se ha mostrado en desacuerdo con ella. El ítem C15 también obtiene el mismo porcentaje (57%) de la puntuación más alta, lo que indica una mejora en la actitud de los alumnos hacia la cooperación, puesto que en ese ítem se recoge la afirmación “trabajando en grupo he aprendido a respetar a mis compañeros y sus opiniones”. La siguiente respuesta con más porcentaje para la opción de estar totalmente de acuerdo es el ítem C12. En él se dice: “todos los miembros del grupo trabajan y aportan en el desarrollo de las actividades del curso”, lo que indica que ha habido participación por parte de todos los miembros en los equipos, pues además nadie se ha mostrado totalmente en desacuerdo con esta afirmación. Sin embargo, la valoración de este ítem contrasta con el ítem C11, que como ya se ha comentado ha sido el peor valorado en el análisis global. En él se ha obtenido un escaso porcentaje positivo y se ha dado un alto porcentaje de alumnos que indicaban que no todos los miembros de su grupo han trabajado por igual.

8. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Tal como se ha comentado en el apartado 5, para valorar el impacto que ha supuesto el desarrollo de la UD, se ha recogido a través del cuestionario el estado de satisfacción de los alumnos con la metodología de AC empleada. En la Tabla 7.1 se puede observar que los ítems correspondientes a las 5 dimensiones del cuestionario han sido valorados de forma positiva teniendo en cuenta la totalidad de la muestra. Las diferentes dimensiones del cuestionario corresponden con la valoración de los elementos fundamentales del AC descritos por Johnson et al. (1999), para más información al respecto ver Tabla 6.2. La puntuación positiva en estos ítems permite comprobar que las características o principios fundamentales del AC han estado presentes en el trabajo de equipo durante la unidad. Estos principios son: interdependencia positiva, interacción estimuladora, responsabilidad individual y grupal, habilidades sociales (prácticas interpersonales) y autoevaluación del equipo (Johnson et al., 1999).

Además, de este análisis del cuestionario se desprende una actitud favorable hacia la metodología empleada. En el ítem C5, por ejemplo, que afirma “trabajando en grupo he entendido los conceptos trabajados en clase”, se ha obtenido una puntuación muy alta, estando la mayoría de los alumnos de acuerdo. Este resultado concuerda con la afirmación que hace Domingo (2008) cuando señala que el AC facilita un mayor rendimiento académico específicamente en las áreas de matemáticas, ciencias y tecnología. Este aspecto también es compatible con la afirmación de que la metodología de AC favorece el logro académico y la productividad del alumnado (Johnson y Johnson, 1989).

A la luz de los resultados del cuestionario que pertenecen a la dimensión de habilidades sociales (ítems C13-C15), con cuyas afirmaciones los estudiantes se han mostrado de acuerdo, se puede apreciar una mejora en las habilidades sociales y en las prácticas interpersonales dentro del equipo. León et al. (2015) indica que el equipo de trabajo debe cumplir la función de un grupo de entrenamiento en habilidades sociales, mejorando además la predisposición de los alumnos a tener una actitud positiva hacia sus compañeros.

Respecto a la implementación de TIC en la metodología de AC, Herero et al. (2013) señala que la conjunción de esta metodología con las TIC se ve respaldada por la opinión positiva de los estudiantes. Atendiendo a la actitud favorable del alumnado de la muestra de este TFM hacia la metodología utilizada en la UD, se ha podido llegar a la misma conclusión.

En cuanto a las dificultades encontradas, atendiendo a la baja puntuación del ítem C11, se puede afirmar que no ha habido un reparto de tareas equitativo, cuestión que Domingo (2008) señala como una de las potenciales dificultades del AC. A pesar de ello, en los resultados del cuestionario queda también constancia de que todos los integrantes de los equipos han aportado y han trabajado en el desarrollo de las actividades, ya que el ítem C12 ha obtenido una valoración favorable.

8.1. Relación de los resultados obtenidos con la profesión docente

En el currículo oficial se indica que la selección de contenidos y metodologías deben potenciar la adquisición de las distintas competencias básicas, entre las que se encuentran las competencias comunicativas y sociales. Se expone también que para impulsar el aprendizaje por competencias se deben implementar metodologías activas, para las cuales la elección de una estructura de aprendizaje cooperativa optimiza dicha adquisición de competencias (BOE, 2015a). También en el currículo se señala que el empleo de las TIC en la asignatura de Física y Química permite la realización de experiencias prácticas que de otra manera no podrían llevarse a cabo.

En el presente trabajo se exponen los resultados de una investigación realizada a partir del desarrollo de una UD fundamentada en la metodología de AC, integrando a su vez las TIC como elemento esencial de esta UD. Además, en él se presentan los resultados de la implementación del AC en un contexto tan particular como el propiciado por la pandemia de la COVID-19: las medidas de distanciamiento de seguridad y la semipresencialidad en las aulas han obligado a que el trabajo cooperativo realizado por los grupos tuviera que llevarse a cabo de forma no presencial. Por lo tanto, el presente TFM podría servir como apoyo a otros docentes que quieran diseñar proyectos con características similares, o que busquen información sobre experiencias que conjunten las competencias básicas derivadas del AC con la competencia digital.

8.2. Limitaciones del estudio

El principal factor limitante del estudio ha sido el escaso tiempo del que se ha dispuesto para la impartición de la UD durante el periodo de prácticas. El escaso número de sesiones no ha permitido la implementación de diferentes técnicas de AC en el desarrollo de la UD, ni ha permitido utilizar equipos de distinto tipo a los equipos de base asignados al comienzo de las sesiones.

Por otro lado, esta limitación de tiempo ha impedido la utilización de otro tipo de TIC que permitieran un control sobre la comunicación dentro de cada grupo, con el fin de adaptar las tareas y roles para lograr un mejor reparto del trabajo. Si se hubiera

dispuesto de más tiempo para que el alumnado asimilara el funcionamiento de los grupos cooperativos, se hubiera podido implementar un Diario de Sesiones que permitiera tener un mayor control sobre el cumplimiento de los principios fundamentales del AC a la hora de trabajar en grupo. En este sentido, y dado que se trataba de una metodología basada en el trabajo no presencial, el único control de la forma que ha tomado el trabajo diario en los equipos ha sido el reparto de roles al principio de la unidad.

A pesar de ello, los resultados obtenidos en la investigación han sido muy satisfactorios teniendo en cuenta los objetivos marcados, tal como se recoge en el análisis de los resultados del cuestionario.

8.3. Futuras líneas de trabajo/actuación

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la presente investigación sobre AC, una futura línea de investigación podría ser un estudio más detallado sobre la implementación de TIC sobre la base del aprendizaje cooperativo. Las TIC utilizadas en este trabajo se han limitado a herramientas de análisis específicas para la física o el tratamiento de datos. Sin embargo, se podría profundizar en la implementación de TIC que sirvan para favorecer o facilitar la implementación de la metodología de AC en contextos de actividad escolar no presencial. Una propuesta podría ser la puesta en práctica de herramientas digitales que permitan el trabajo conjunto a distancia, la comunicación fluida e intercambio de ideas, la planificación de objetivos de equipo, etc; es decir, cualquier TIC que pueda suplir las características de la interacción estimuladora “cara a cara” que de forma presencial existiría. Este tipo de herramientas podrían potenciar las experiencias de AC según Johnson y Jonson (2014 b), quienes recogen una lista de funciones que las TICs pueden cumplir para generar un entorno de comunicación virtual muy rico y variado.

Sin lugar a duda, para la realización de esta investigación en el aula sería preciso disponer de un tiempo mayor, debido a la cantidad de herramientas que debería aprender a manejar el alumnado, mientras simultáneamente asimila los principios de aprendizaje cooperativo necesarios para este tipo de proceso de enseñanza-aprendizaje. Así mismo, sería interesante disponer de una muestra de estudiantes que permitiera implementar un diseño experimental adecuado para evaluar el impacto de la combinación de AC y TIC en la enseñanza-aprendizaje de la Física en Educación Secundaria.

9. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos tras el desarrollo de las acciones propuestas en el presente trabajo, se puede afirmar que se ha logrado cumplir los objetivos establecidos. Se ha podido realizar una exhaustiva revisión bibliográfica sobre el diseño de experiencias de aprendizaje cooperativo que ha sentado la base para la puesta en práctica de una unidad didáctica de Física y Química dirigida a estudiantes de 1º de Bachillerato del IES Ramón y Cajal de Madrid, durante el periodo de prácticas del autor. Al término de esta unidad didáctica se ha medido la satisfacción del alumnado con la metodología empleada a través de un cuestionario de AC validado. Los resultados de este cuestionario han revelado una actitud favorable en los estudiantes hacia la metodología de AC, así como una satisfacción general con la unidad didáctica impartida, comprobando así las ventajas que supone la implementación esta metodología, tal como se señala en la literatura y como se exponen en el apartado 4 del presente trabajo. Se ha logrado de este modo el objetivo principal del TFM: ampliar el conocimiento sobre la aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física y la química.

Por otro lado, se ha cumplido también el objetivo secundario, y derivado del principal, que suponía estudiar la viabilidad de una propuesta fundamentada en los principios del AC en el contexto de la pandemia de COVID-19. A pesar de la obligatoria distancia de seguridad y de la semipresencialidad en las aulas impuesta durante la pandemia, se ha logrado llevar a cabo una propuesta de implementación de la metodología de AC bajo estas inusuales condiciones; resultando en un éxito si se tiene en cuenta la favorable valoración realizada por el alumnado.

A modo de conclusión, el presente trabajo supone para el autor un punto de partida en su formación acerca de la metodología de aprendizaje cooperativo y el diseño de experiencias prácticas fundamentadas en ella. Así mismo, la investigación llevada a cabo en este TFM puede servir como motivación para la puesta en práctica de nuevos proyectos en los que se quiera aunar la competencia digital y el aprendizaje cooperativo, en un contexto de enseñanza-aprendizaje de la física y la química.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bañales, E., y Rayón, L. (2015). Using the iPad in a cooperative learning context: implications for creating narrative texts in the ESL classroom. *Advances in computers and technology for education*, 23-29. Dubai: WSEAS Press.
- BOE (2015a). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3, sec I, de 3 de enero de 2015, 169-546.
- BOE (2015b). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 25, sec I, de 29 de enero de 2015, 6986-7003.
- Cabrera, E. P. (2004). El aprendizaje cooperativo: una revisión. *Pedagogía y Saberes*, (20), 9.20. <https://doi.org/10.17227/01212494.20pys9.20>
- Cari, C. y Mayli, B. (2018). Liderazgo pedagógico y gestión de proyectos de innovación en las Instituciones Educativas de Secundaria del Distrito Pueblo Nuevo-Chincha. Recuperado en: <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2410>
- Consejería de educación y juventud. Comunidad de Madrid (2020). *Resolución Conjunta de Las Viceconsejerías de Política Educativa y de Organización Educativa Por La Que Se Dictan Instrucciones Complementarias de Las Instrucciones Para El Desarrollo Del Tercer Trimestre y Final Del Curso 2019-2020 En La Comunidad de Madrid*. <https://www.comunidad.madrid/servicios/educacion/ambito-general-comienzo-curso-admision-alumnos-consejos-escolares>
- Del Barco, B. L., Castaño, E. F., Lázaro, S. M., & Gallego, D. I. (2015). Habilidades sociales en equipos de aprendizaje cooperativo en el contexto universitario. *Psicología conductual*, 23(2), 191-214.
- Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. Cuadernos De Trabajo Social, 21, 231-246. Recuperado a partir de <https://revistas.ucm.es/index.php/CUTS/article/view/CUTS0808110231A>.
- Equipo INIDE (2020). *Formación para docentes*. <https://www.equipoinside.com/pr-formacion-para-docentes>

- García, R. (1996). Técnicas de actitudes. En R. García López y otros, *Manual de técnicas para la prevención escolar del consumo de drogas*, pp. 15-58. Madrid: FAD.
- Goikoetxea, E., y Pascual, G. (2002). Aprendizaje cooperativo: bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia. *Educación xx1*, (5), 227-247.
- Herrada, R. y Baños, R. 2018. "Aprendizaje Cooperativo a Través de Las Nuevas Tecnologías: Una Revisión." *@Tic. Revista D'Innovació Educativa* (20):16. doi: 10.7203/attic.20.11266.
- Herrero, I., García, C., González, E., Molina, L., Pérez, E. y Urdiales, C. (2013). Aprendizaje cooperativo en el ámbito de la Ingeniería una experiencia de iniciación al Trabajo en Grupo. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 11(Número Especial), 221-251. DOI: <https://doi.org/10.4995/redu.2013.5554>
- Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1987). Effects of cooperative and individualistic learning experiences on interethnic interaction. *Journal of Educational Psychology*, (73), 444-449. DOI: 10.1037/0022-0663.73.3.444
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Paidós.
- Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1999). *Aprender juntos y solos. Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Sao Paulo: Aique.
- Johnson, D. W., y Johnson, R. T. (2014 a). Cooperative Learning in 21st Century.[Aprendizaje cooperativo en el siglo XXI]. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 30(3), 841-851.
- Johnson, D. W., y Johnson, R. T. (2014 b). Using technology to revolutionize cooperative learning: an opinion. *Frontiers in psychology*, 5, 1156. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.01156
- Juárez, M., Rasskin, I., y Mendo, S. (2019). El Aprendizaje Cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI: una revisión bibliográfica. *Revista Prisma Social*, (26), 200-210.

- Kagan, S. y Kagan, M. (1994). The Structural Approach: Six keys to cooperative. En S. Sahran (Ed.). *Handbook of Cooperative Learning methods*, pp. 115-133. Wesport, CT: Greenwood Press.
- Lara, S. (2001). Una Estrategia Eficaz Para Fomentar La Cooperación. *Estudios Sobre Educación* 1(0): 99–110.
- León, B., Felipe, M. E., Iglesias, D., y Latas, C. (2011). El aprendizaje cooperativo en la forma-ción inicial del profesorado de Educación Secundaria. *Revista de Educación*, 354, 337-339.
- Lobato, C. (1997). Hacia Una Comprensión Del Aprendizaje Cooperativo. *Revista de Psicodidáctica* (4):59–76. doi: 10.1387/RevPsicodidact.271.
- PISA (2018a). *PISA 2018. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f_codigo_agc=20372
- PISA (2018b). *PISA 2018. Competencia Global. Informe español*. Ministerio de Educación y Formación Profesional https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f_codigo_agc=21914
- Prenda, N. P. (2011). El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. *Hekademos: Revista educativa digital*, (8), 63-76.
- Pujolàs, P. (2003). *El aprendizaje cooperativo: algunas ideas prácticas. Documento de trabajo*. Barcelona. Recuperado de https://www.orientacionandujar.es/wpcontent/uploads/2014/07/El_aprendizaje_cooperativo_Algunas_ideas_prácticas.pdf
- Pujolàs, P., Riera, G., Pedragosa, O., & Soldevila, J. (2005). *Aprender juntos alumnos diferentes (I) El “qué” y el “cómo” del aprendizaje cooperativo en el aula. Documento de trabajo*. Recuperado de [http://www.deficiencias.net/convivir/1.documentacion/D.cooperativo/Aprenderjuntos_Alumnosdiferentes\(1\)_Pujolas_25p.pdf](http://www.deficiencias.net/convivir/1.documentacion/D.cooperativo/Aprenderjuntos_Alumnosdiferentes(1)_Pujolas_25p.pdf).

Pujolàs, P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. *Educatio Siglo XXI*, 30(1), 89-112. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/educatio/article/view/149151>

Pujolàs, P., Lago, J. R., Naranjo, M., Pedragosa, O., Riera, G., Soldevila, J., ... & Rodrigo, C. (2011). *El programa CA/AC ("cooperar para aprender/aprender a cooperar") para enseñar a aprender en equipo Implementación del aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Universitat Central de Catalunya. Stracted, 4(02), 2018.

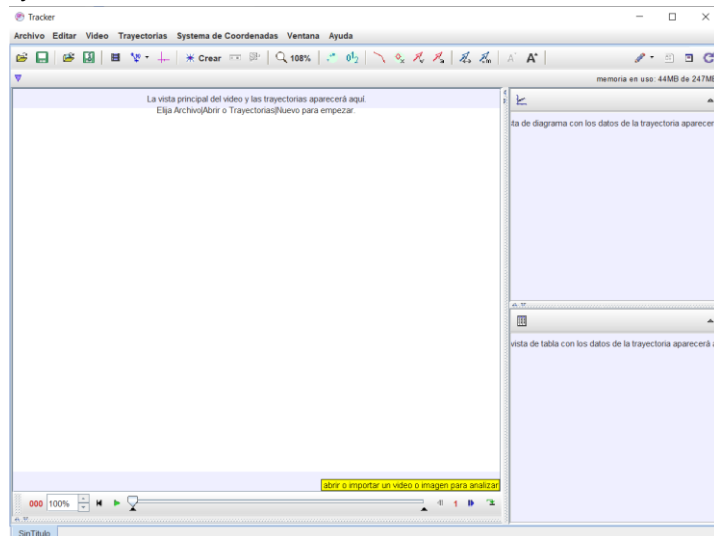
Slavin, R. E. (1992). When and why does Cooperative Learning increase achievement? Theoretical and empirical perspective. En R. Hertz-Lazarowitz and N. Miller (Eds.). *Interaction in cooperative groups. The theoretical anatomy of group learning*, pp. 145-173. Nueva York: Cambridge University Press.

ANEXO 1: Guía para el empleo del TRACKER

GUÍA PROGRAMA “TRACKER”

A continuación, se expone una breve guía del funcionamiento del programa Tracker, el cual tendréis que utilizar para estudiar la conservación de la energía en la situación que cada grupo ha grabado en el laboratorio.

1. Abrir el Tracker y arrastrar vídeo

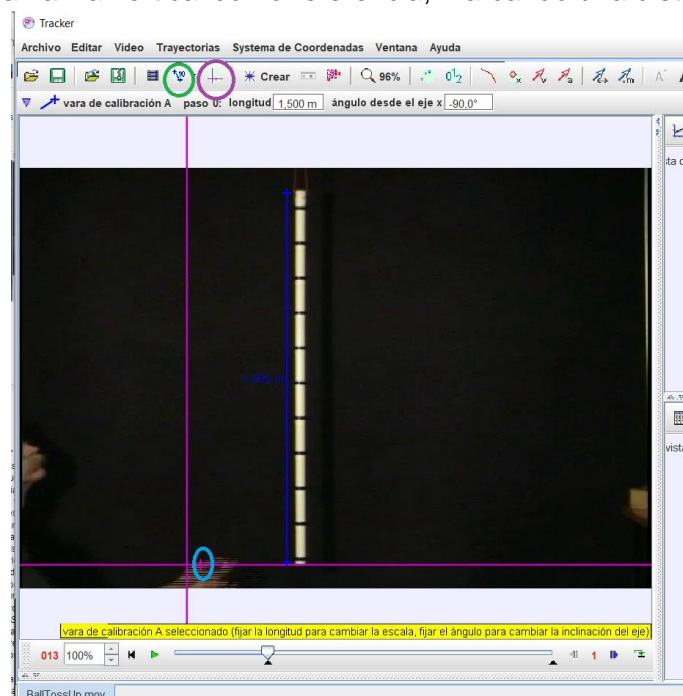


2. Seleccionar con la flecha negra de abajo (marcada con un círculo rojo) el inicio del fragmento que se quiere analizar. Con la flecha marcada con un círculo verde se puede volver hasta este punto inicial elegido una vez se avance en el vídeo sin perder el trabajo que se vaya haciendo. La flecha marcada con un círculo azul permite avanzar el vídeo fotograma a fotograma (lo más despacio posible).

Para establecer el punto de inicio debemos situarnos en el fotograma exacto en el que se inicia el movimiento, para que el programa haga el seguimiento del objeto desde ese momento. A modo de ejemplo vamos a utilizar un lanzamiento vertical de una pelota. En este caso el momento inicial seleccionado es justo cuando la mano suelta la pelota y comienza el movimiento.



3. Ahora toca “calibrar” el programa, es decir, establecer las referencias que permitirá al software medir las distancias, alturas, desplazamientos, velocidades... según el móvil avanza en su trayectoria. Esto es necesario puesto que el vídeo guarda proporciones espaciales, pero debemos indicarle una referencia real de cuando hayamos grabado el vídeo. Para la calibración necesitamos:
- Situar los ejes de coordenadas x e y . Para ello debemos dar al botón de los ejes en la barra superior (círculo morado). a continuación podremos arrastrar los ejes pulsando sobre el origen de coordenadas. Si queremos rotar los ejes debemos pulsar en la pequeña línea situada en el eje X (círculo azul). Esto será necesario en la mayoría de casos para alinear el eje X con el suelo (o la mesa dependiendo de la situación que os toque), sino se estarían midiendo mal la posición y la altura una vez se desplace el móvil.
 - Establecer una distancia de referencia: Debemos pulsar en la tecla de calibración (rodeada de verde), después seleccionar *Vara de calibración* y por último dar a *Shift+Click* en el punto de inicio y punto final de la distancia que queremos marcar como referencia. Este segmento se podrá mover clicando en los extremos si lo necesitamos, para ajustarlo mejor. Después introduciremos el valor de la distancia en metros. En esta imagen hemos elegido la varilla vertical como referencia, marcando una distancia de 1,5 m.

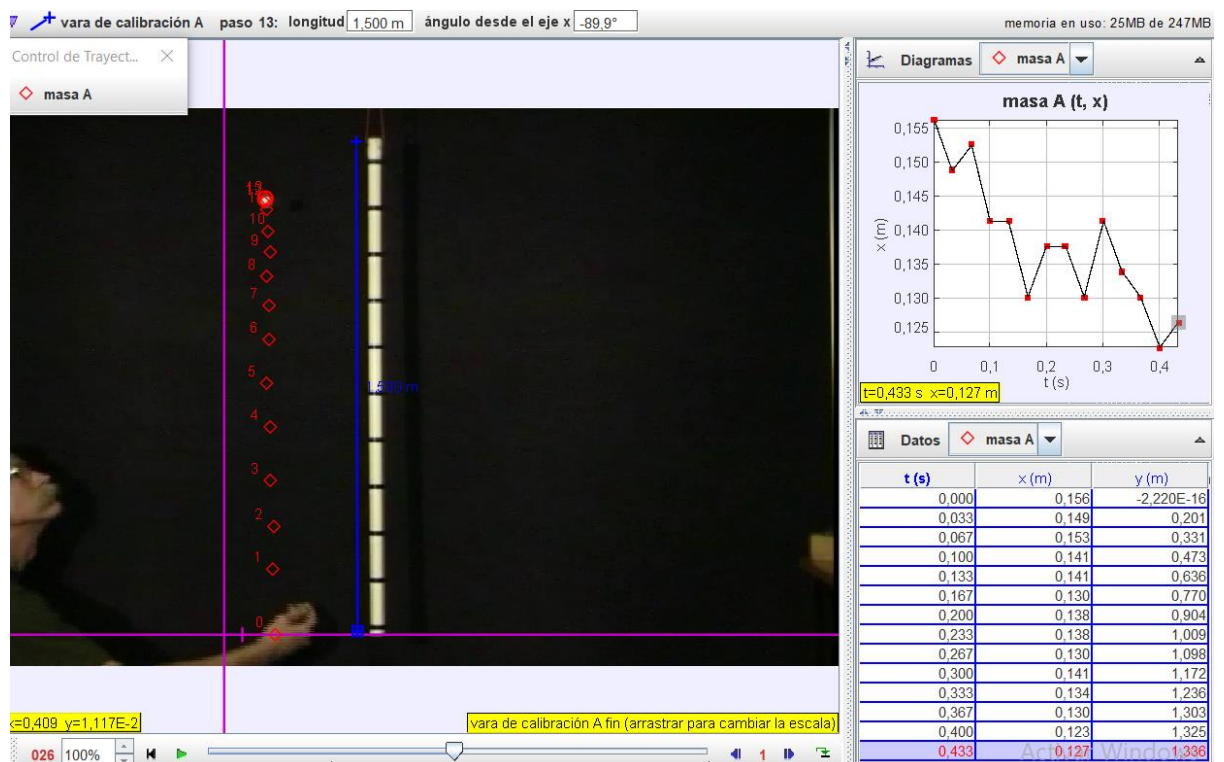


4. El siguiente paso será marcar los puntos de la trayectoria. Para ello iremos a *Trayectorias, Nuevo, Masa puntual*. Se creará una masa puntual llamada *masa A*. Para marcar la posición de la masa tendremos que mantener la tecla *Shift* y clicar con el ratón. Automáticamente el programa avanza al siguiente fotograma, donde el objeto se habrá desplazado ligeramente. Volvemos a mantener *Shift* y clicamos en la nueva posición de la masa, pasando el programa automáticamente al siguiente fotograma. En el vídeo de ejemplo el último fotograma será cuando la bola llegue hasta la altura máxima, ya que se estaría analizando solo el tramo de subida. Como se ve en la imagen ha bastado con 13 fotogramas para que la bola llegue hasta la altura máxima. Se pueden ver también los puntos de la trayectoria con un número asociado que

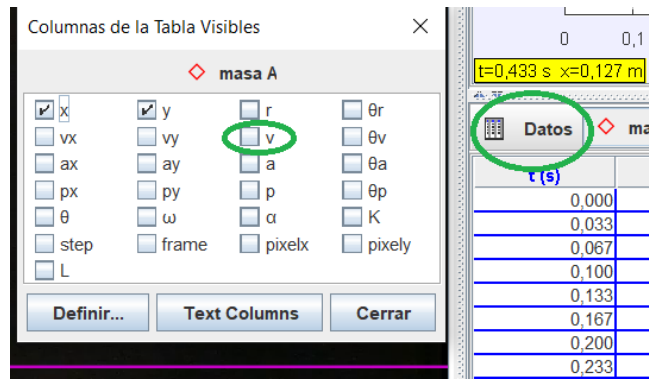
determina el fotograma. Se genera automáticamente una tabla en la esquina inferior derecha que presenta para cada tiempo la posición en el eje X y la posición en el eje Y (que será la altura) de la bola.

También se genera una gráfica de la posición frente al tiempo, y pulsando sobre el eje y de la gráfica, donde pone x(m), podemos elegir qué magnitud queremos que nos represente esa gráfica en función del tiempo.

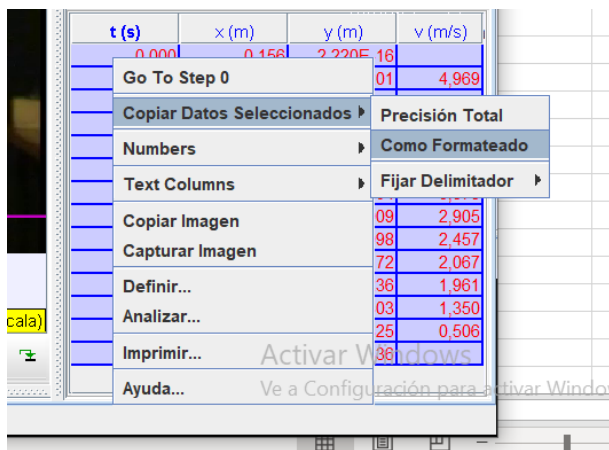
Nota: Cuando añadimos la masa puntual hay una casilla donde podéis meter la masa del objeto, pero no es necesario ya que el análisis lo haremos en Excel para que sea más sencillo. En el Excel es donde tenéis que tener en cuenta la masa para los cálculos de energía.



- Como nos interesa saber la velocidad en cada punto (para calcular luego la energía cinética en cada punto) necesitamos que la tabla nos presente también la velocidad según los cálculos que hace el software Tracker. Para ello pulsamos en tecla DATOS, y marcamos que nos muestre la velocidad (v). Una vez marcamos la tecla v, el módulo de la velocidad en cada punto (sin tener en cuenta la dirección ni sentido de la velocidad) nos aparecerá en una nueva columna.



6. Ahora tenemos la posición en el eje X, la altura (y) y la velocidad en una tabla para cada tiempo. Para analizar estos datos de forma más sencilla los exportamos a Excel. Para ello seleccionamos todos los datos de la tabla, y pulsamos click derecho, *Copiar datos seleccionados, Como Formateado*. Una vez están copiados vamos a Excel y damos a pegar. Nos aparece la misma tabla en Excel.



	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4		masa_A			
5	t	x	y	v	
6	0	0,156	-2,22E-16		
7	0,033	0,149	0,201	4,969	
8	0,067	0,153	0,331	4,077	
9	0,1	0,141	0,473	4,581	
10	0,133	0,141	0,636	4,47	
11	0,167	0,13	0,77	4,02	
12	0,2	0,138	0,904	3,575	
13	0,233	0,138	1,009	2,905	
14	0,267	0,13	1,098	2,457	
15	0,3	0,141	1,172	2,067	
16	0,333	0,134	1,236	1,961	
17	0,367	0,13	1,303	1,35	
18	0,4	0,123	1,325	0,506	
19	0,433	0,127	1,336		

7. **IMPORTANTE:** Antes de pasar a excel recordad guardar el análisis en el programa Tracker por si es necesario volver a recoger información. (*Archivo y Guardar pestaña como*)
8. Recordad también hacer captura de los puntos de la trayectoria para saber a qué puntos corresponden las velocidades y posiciones de la tabla. Por si hay que interpretar de forma cualitativa el movimiento y compararlo con la tabla de datos. Esta captura del vídeo con los puntos de la trayectoria marcados la podéis incluir en la diapositiva.
9. Es el momento del análisis con Excel. Para ello calculamos tres columnas introduciendo las fórmulas de energías potencial, cinética y mecánica total. Si se introduce la fórmula en una casilla pulsando sobre los valores de altura (y) y velocidad (v) de la misma fila, después de dar a ENTER se puede arrastrar la casilla hacia abajo y te calcula todos los valores de la columna. Así no hay que meter la misma fórmula muchas veces y basta con una vez.

ANEXO 2: Cuestionario de AC

GÉNERO:		GRUPO EN EL QUE HAS TRABAJADO:				
Marca con una X el grado de acuerdo o desacuerdo que tienes con cada una de las afirmaciones del cuestionario.						
ÍTEM		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
C1	Prefiero trabajar en grupo que trabajar individualmente					
C2	Considero que aprendo más trabajando en grupo					
C3	No cambiaría a ningún miembro de mi grupo					
C4	Me he sentido muy cómodo trabando con mi grupo					
C5	Trabajando en grupo he entendido los conceptos trabajados en clase					
C6	Considero que mi grupo ha trabajado de manera cooperativa para alcanzar los objetivos marcados					
C7	Todos los miembros del grupo comparten sus conocimientos, materiales de trabajo y apoyo					
C8	Cuando un integrante del grupo tiene algún error siempre alguno de los miembros del grupo le explica su error y lo ayuda a mejorar					
C9	Eres responsable del resultado final del grupo					
C10	He participado igual o más que el resto de participantes de mi grupo					
C11	En general, todos los integrantes de mi equipo han participado por igual					
C12	Todos los miembros del grupo trabajan y aportan en el desarrollo de las actividades del curso					
C13	La comunicación en mi grupo ha sido fluida y ordenada					
C14	Trabajando en grupo, hemos solucionado conjuntamente conflictos surgidos durante las actividades					
C15	Trabajando en grupo he aprendido a respetar a mis compañeros y sus opiniones					
C16	Considero que mi grupo identifica las acciones o actitudes que resultan útiles o provechosas y apropiadas, y cuales no lo son					
C17	Mi grupo decide cuáles cuales acciones o actitudes deben continuar, intensificarse o cambiar para un mejor desempeño del grupo					

ANEXO 3: Tablas de resultados del cuestionario de AC

- Resultados cuestionario **ALUMNAS**

	C1		C2		C3		C4		C5		C6		C7		C8		
X	3,11		3,89		4,11		4,00		4,11		3,78		3,78		4,44		
σ	1,45		1,54		1,36		1,32		1,27		1,39		1,30		1,33		
M	4		4		4		5		5		5		5		5		
	C9		C10		C11		C12		C13		C14		C15		C16		C17
X	4,00		4,44		3,56		3,89		4,22		3,78		4,33		3,67		3,56
σ	1,41		0,53		1,13		0,93		0,97		1,39		1,41		1,32		1,24
M	5		5		3		4		5		4		5		5		4

X (media); σ (desviación típica); M (moda)

- Resultados cuestionario **ALUMNOS**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	
X	3,83	3,92	3,08	3,92	3,92	4,00	3,83	4,25	
σ	0,83	0,90	1,16	1,24	1,24	1,04	1,27	0,75	
M	4	4	4	5	5	5	5	5	
	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
X	4,17	3,92	2,83	3,42	3,83	4,00	4,17	3,92	3,92
σ	0,83	1,00	0,94	1,00	1,11	0,95	0,83	1,00	0,90
M	5	5	3	4	5	4	5	5	4

X (media); σ (desviación típica); M (moda)

- Resultados cuestionario **GRUPO 1**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	
X	4,25	4,50	3,50	4,50	4,75	4,75	4,75	4,25	
σ	0,50	0,58	1,29	0,58	0,50	0,50	0,50	0,96	
	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
X	3,75	3,75	4,25	4,25	4,00	4,00	4,50	4,00	3,75
σ	0,96	0,50	0,50	0,50	1,15	0,82	0,58	0,82	0,50

X (media); σ (desviación típica)

- Resultados cuestionario **GRUPO 2**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	
X	4,00	4,67	4,00	5,00	3,33	4,00	4,00	5,00	
σ	0,00	0,58	1,73	0,00	1,15	1,00	1,00	0,00	
	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C19
X	4,33	4,00	2,67	4,00	5,00	4,67	5,00	5,00	4,33
σ	1,15	1,00	0,58	1,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,58

X (media); σ (desviación típica)

- Resultados cuestionario **GRUPO 3**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	
X	2,33	3,33	4,33	4,00	4,67	4,00	4,33	4,67	
σ	0,58	1,15	0,58	0,00	0,58	0,00	0,58	0,58	
	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C19
X	4,00	4,33	3,33	3,67	4,00	4,00	4,33	4,00	4,00
σ	1,00	0,58	0,58	0,58	1,00	1,00	1,15	1,00	1,00

X (media); σ (desviación típica)

- Resultados cuestionario **GRUPO 4**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	
X	3,33	3,33	2,67	3,00	3,33	3,33	2,67	4,67	
σ	1,53	1,53	1,53	1,00	1,15	1,53	0,58	0,58	
	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C19
X	4,67	4,33	2,33	2,33	3,00	3,00	4,00	3,33	3,33
σ	0,58	1,15	0,58	0,58	1,00	1,00	1,00	0,58	0,58

X (media); σ (desviación típica)

- Resultados cuestionario **GRUPO 5**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	
X	3,50	3,75	3,25	3,50	3,50	4,00	4,00	3,50	
σ	1,73	1,89	1,50	1,73	1,73	2,00	2,00	1,73	
	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C19
X	3,50	4,25	3,25	4,00	4,25	4,00	4,00	3,00	3,50
σ	1,91	0,50	0,96	0,00	0,96	2,00	2,00	1,41	1,73

X (media); σ (desviación típica)

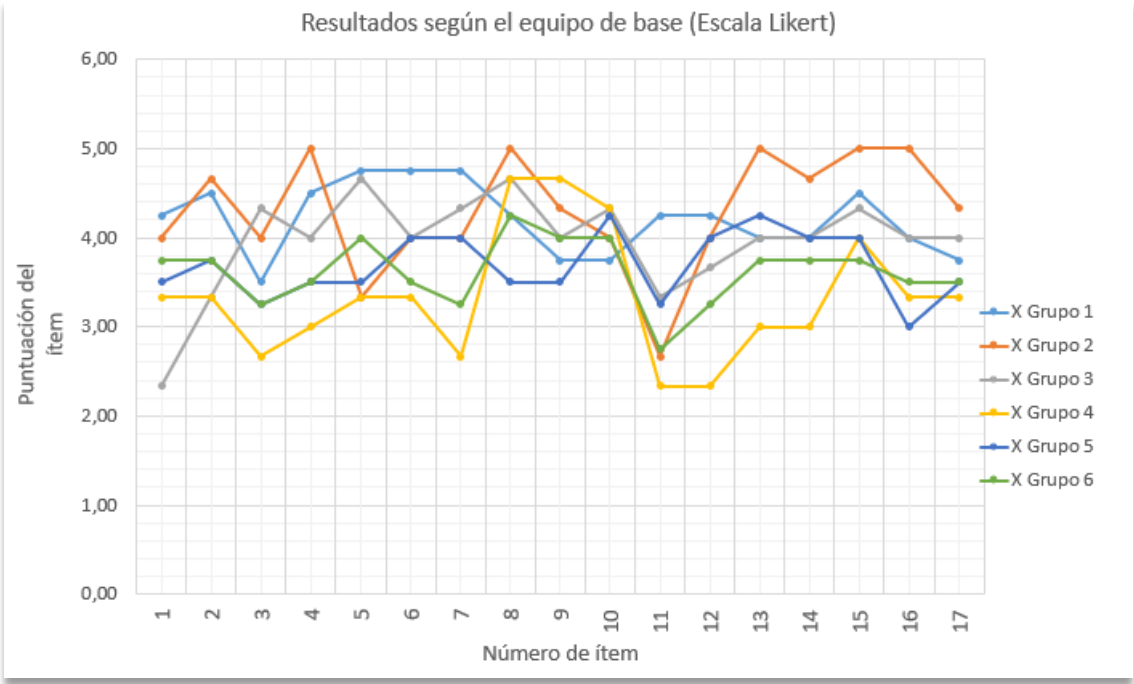
- Resultados cuestionario **GRUPO 6**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	
X	3,75	3,75	3,25	3,50	4,00	3,50	3,25	4,25	
σ	1,26	0,96	1,26	1,73	1,41	1,29	1,50	0,96	
	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C19
X	4,00	4,00	2,75	3,25	3,75	3,75	3,75	3,50	3,50
σ	0,82	1,41	1,71	1,50	1,26	0,96	0,96	1,29	1,29

X (media); σ (desviación típica)

ANEXO 4: Gráficas elaboradas a partir de los resultados del cuestionario de AC

- Gráfica de resultados según el **EQUIPO DE BASE**



ANEXO 5: Porcentajes de respuesta en cada ítem

